Costruire Diverte

rivista mensile di

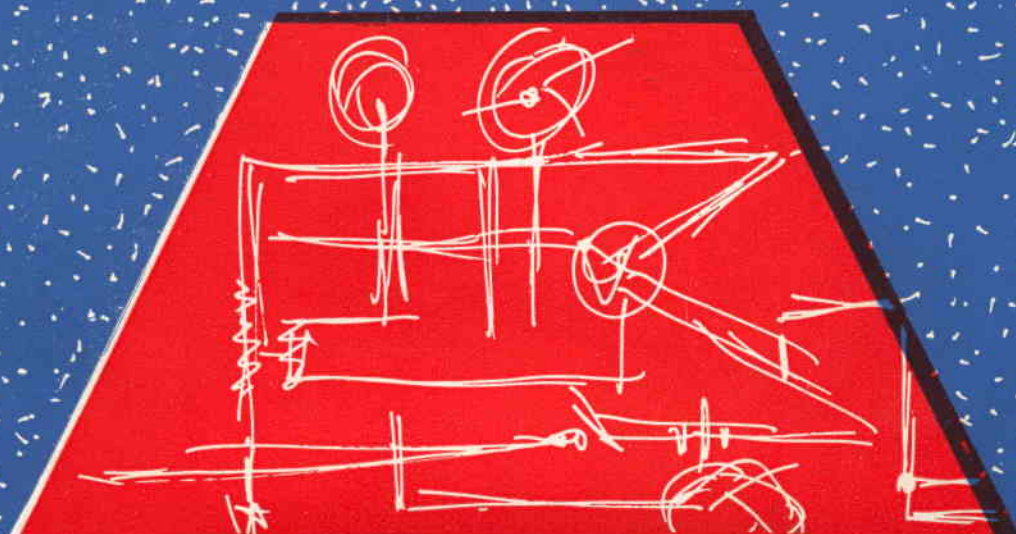
tecnica elettronica

Dicembre 1962

spedizione in abbonamento postale gruppo III

una copia L. 200

7

Anno IV - Nuova Serie

strumenti elettronici
di misura e controllo

via degli orombelli, 4 - telefono 296.103 - **milano**

PRATICAL 20

analizzatore di massima robustezza

Sensibilità cc.: 20.000 ohm/V.

Sensibilità ca.: 5.000 ohm/V. (**2 diodi al germanio**).

Tensioni cc. - ca. 6 portate: 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.

Correnti cc. 4 portate: 50 μA - 10 - 100 - 500 mA.

Campo di frequenza: da 3 Hz a 5 Khz.

Portate ohmetriche: 4 portate indipendenti: da 1 ohm a 10 Mohm/fs. Valori di centro scala: 50 - 500 - 5.000 ohm - 50 Kohm.

Megaohmetro: 1 portata da 100 Kohm a 100 Mohm/fs. (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).

Misure capacitative: da 50 pF a 0,5 MF, 2 portate x 1 x 10 (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).

Frequenzimetro: 2 portate 0 - 50 Hz e 0 - 500 Hz.

Misuratore d'uscita (Output): 6 portate 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/f.

Decibel: 5 portate da —10 a +62 dB.

Esecuzione: Batteria incorporata; completo di puntali; pannello frontale e cofano in urea nera; targa ossidata in nero; dimensioni mm. 160 x 110 x 42; peso kg. 0,400. A richiesta elegante custodia in vinilpelle.

Assenza di commutatori sia rotanti che a leva; indipendenza di ogni circuito.

Protetto contro eventuali urti e sovraccarichi accidentali.

ALTRA PRODUZIONE

Analizzatore Pratical 10
Analizzatore TC 18 E
Voltmetro elettronico 110
Oscillatore modulato CB 10

Generatore di segnali FM 10
Capacimetro elettronico 60
Oscilloscopio 5" mod. 220
Analizzatore Elettropratical

Per acquisti rivolgersi presso i rivenditori di componenti ed accessori Radio-TV.

Inviando questo tagliando verrà spedito **GRATIS** e senza impegno, il ns. catalogo illustrato, e due schemi per apparecchi a 5 e 7 trans., nonchè una descrizione dettagliata della scatola di montaggio.

Vogliate inviarmi, SENZA IMPEGNO, maggiori dettagli sulla Vs/ scatola di montaggio. Inoltre gradirei avere GRATIS il Vs/ catalogo illustrato e i due schemi per apparecchi a 5 e 7 transistors.

NOME ....

COGNOME ....

Via .... N. ....

Città ....

Provincia ....

CD

Completa di auricolare per ascolto personale e di elegante borsa - custodia.

LIRE 12.500

Spedizione compresa
(Per invio in contrassegno L. 200 in più)

Supereterodina a 7 transistors + diodo per la rivelazione.
Telaio a circuito stampato.
Altoparlante magnetodinamico ad alto rendimento acustico, Ø mm 70.
Antenna in ferroxcube incorporata mm. 3,5 x 18 x 100.
Scala circolare ad orologio.
Frequenze di ricezione 500 ÷ 1600 kc.
selettività approssimativa 18 db per un disaccordo di 9 kc.
Controllo automatico di volume.
Stadio di uscita in controfase.
Potenza di uscita 300 mW a 1kHz.
Sensibilità 400 μ V/m per 10 mW di uscita con segnale modulato a 30% frequenza di modulazione 1kHz.
Alimentazione con batteria a 9 V.
Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40.
Mobile in polistirolo antiurto bicolore.

S. CORBETTA
Via G. Cantoni, 6 - Tel. 48.25.15

Costruire Diverte

Rivista mensile di

tecnica elettronica

Spedizione in abbonamento postale gruppo III

Una copia **L. 200**

Direttore responsabile
Giuseppe Montaguti

Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Centotrecento, 18
Tel. 227.838
Bologna

7

Anno IV - Nuova Serie

sommario

Progettazione grafica: **G. Montaguti**

Stampata in collaborazione delle tipografie:
Grafica Due Torri - Via Saragozza, 43 - Bologna
Montaguti - Via A. Manzoni, 18 - Casalecchio di Reno

Disegni: R. Grassi

Zinchi: **Fotoincisione Soverini - Via Santa, 9/c - Bologna**

Distribuzione: Concess. escl. per la diffusione in Italia ed all'estero:
G. Ingoglia - Via Gluck, 59 - Milano - Telef. 675.914/5

E' gradita la collaborazione dei Lettori. - Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a: « SETEB s.r.l. » Via Centotrecento, 18 - Bologna. - Tutti i diritti di riproduzione e traduzione sono riservati a termini di legge. - Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 23 giugno 1962, n. 3002. - Spedizione in abbonamento postale, Gruppo III. - Abbonamento per 1 anno L. 2000. Numeri arretrati L. 200. - Per l'Italia versare l'importo sul Conto Corrente Postale 8/9081 intestato a S.E.T.E.B. s.r.l. - Abbonamenti per l'estero il doppio. - In caso di cambio di indirizzo inviare L. 50. - Listino prezzi delle pagine pubblicitarie: 1 pagina mm. 140 x 210 L. 40.000 a 2 colori - 1/2 pagina mm. 140 x 100 L. 25.000 a 2 colori - 1/4 di pagina mm 70 x 100 L. 15.000 con stampa a 2 colori - 1-2-3 pagina di copertina L. 50.000 con stampa a 2 colori. Eventuali bozzetti, disegni, clichés per le pubblicità da fatturare al costo.

Il Direttore

Della logica elettronica

(Segue da: Il « calcolatore » C.D. Nov. 62)

S'è detto, assai in breve, cos'è un « calcolatore ».

La funzione di questa « scatola nera » di cui ancora non conosciamo l'interno è quella di ricevere dati grezzi ed elaborarli ad alta velocità per fornire risultati o comandare direttamente funzioni diverse.

Il « calcolatore », s'è detto ancora, non è solo una macchina che fa i « calcoli » intesi come operazioni matematiche, ma è un sistema capace di prendere decisioni frutto di analisi dei dati sottopostigli o di argomentazioni numeriche.

Chiamiamolo dunque elaboratore.

L'elaboratore (« ordinateur » per i francesi, « computer » o « data processing system » per gli americani) è dotato perciò, oltre che di capacità di calcolo, anche di una sua logica, una logica elettronica.

Come l'uomo ha occhi e orecchie per ricevere informazioni, bocca e mani per comunicare o scrivere il frutto delle sue decisioni e calcoli, elaborati dal cervello, così un « calcolatore » può ricevere dati e informazioni dall'esterno e fornire all'esterno altri dati e segnalazioni.

La logica dell'elaboratore, d'altro canto, deve possedere tutte le forme elementari caratteristiche della mente umana; la macchina deve quindi saper ricordare, comparare, scegliere, effettuare operazioni aritmetiche. A queste funzioni naturalmente deve presiedere il fondamentale concetto di misura, e quindi di *unità* e *sistema di misura*.

* * *

L'elaboratore, per essere una macchina logica deve dunque, oltre che saper « leggere » e « scrivere », saper ricordare, comparare, scegliere e calcolare.

Prima di proseguire è necessario approfondire questi concetti, stabilendo se sono simili o compatibili con i concetti della logica umana e comunque sufficienti a sviluppare argomentazioni logiche e numeriche.

Esaminiamo perciò un semplice problema ad esempio « statistico ».

Siano in lizza due parti avverse, Gialli e Verdi. Viene effettuata una votazione e ne consegue lo spoglio delle schede. Sarà vincitrice la parte che conseguirà il 67% dei voti. Un incaricato legge i dati grezzi, riconoscendo (comparazione) se trattasi di voto Giallo o Verde, scegliendo la somma corrispondente e aggiungendo un voto alla parte cui è stato attribuito.

Giunto alla fine (comparazione), somma i due risultati, divide il maggiore per la somma dei due e confronta con 0,67; se il risultato è superiore a 0,67 (comparazione) la parte in causa ha vinto.

Sono state compiute tutte operazioni che abbiamo ammesso essere patrimonio anche della logica elettronica: la comparazione (A è uguale a B, è maggiore, è minore?) la scelta, la facoltà di calcolo, ecc.

Potrei insistere con gli esempi; ma dopo diecimila di questi potrebbe ancora permanon fosse compatibile con la « logica » delnere in voi il dubbio che il decimillesimoeuno l'elaboratore. Meglio dunque cominciare a vedere come opera questa dannata macchina: gli esempi li troverà poi il Lettore e vedrà che il « gioco » funziona.

Tornando all'esempio di prima (determinazione del vincente, in una gara a due) bisogna innanzi tutto sottoporre all'elaboratore i dati grezzi in un linguaggio a lui noto, ossia su un supporto meccanografico; (è meccanografia la tecnica di elaborazione dei dati a mezzo di sistemi di macchine); tale mezzo può essere una scheda perforata, un nastro di carta perforato, un nastro magnetico, un talloncino di carta scritto con caratteri convenzionali, ecc.

Oltre a ciò bisogna, prima di iniziare, spiegare all'elaboratore, sempre nel suo linguaggio, il meccanismo delle operazioni che deve compiere per giungere al risultato finale (determinazione della « parte » vincente).

A questo punto null'altro è necessario, se non alimentare i dati in macchina; e questa, come un « supercontabile » con estrema velocità leggerà, distinguerà, sommerà, dividerà e stamperà il risultato.

Meraviglioso! Ma come fa?

E' quanto vedremo la prossima volta.

144 MHz

STAZIONE FISSA + RADIOTELEFONI TRANSISTORIZZATI

DI
ALBERTO BERNAGOZZI
E
ANTONIO TAGLIAVINI

COMPLESSO RICETRASMITTENTE

★ La realizzazione di un'intera rete di ricetrasmettitori a piccolo raggio d'azione composta nella sua forma più semplice da due stazioni portatili, od una stazione portatile ed una fissa, è forse una delle più grandi aspirazioni di ogni appassionato di elettronica: molti di voi probabilmente hanno già compiuto dei tentativi più o meno coronati da successo, in questo affascinante ramo dell'elettronica.

Anche noi, che ora siamo qui a scrivere, non perchè pretendiamo di saperne più di voi che leggete, ma solamente perchè abbiamo dietro di noi l'esperienza delle molte prove effettuate in questo campo, a suo tempo abbiamo avuto delle delusioni; oggi, guardandoci indietro, vediamo la causa degli insuccessi: un poco la nostra inesperienza, sì, ma tanto l'incompletezza descrittiva e le mende connate ai progetti seguiti.

Per questo abbiamo tentato di stendere una descrizione il più completa possibile dei nostri elaborati: e dicendo completa non alludiamo ai soliti e stantii (non perchè inutili, tutt'altro, ma perchè ormai ripetuti ad ogni piè sospinto) consigli, in cui si dice che ... per saldare i terminali di un transistore, occorrerà dissipare il calore con un paio di pinze... » oppure che « ... invertendo le polarità della pila, l'apparecchio risulterà irrimediabilmente danneggiato in molte sue parti essenziali... », ma ai veramente preziosi e indispensabili suggerimenti, che permettono al lettore anche senza una propria esperienza specifica, di porre nelle condizioni di migliore funzionamento il suo elaborato, ovviamente diverso dai nostri, anche solamente perchè impiegante materiali non tanto diversi, quanto CHE NON SONO GLI STESSI da noi impiegati nei prototipi.

Quanto ai progetti, che dire? Certo è che fra i vari apparati non esitiamo a definire il radiotelefono come quello di più difficile progettazione, in quanto deve essere curato sino nei minimi dettagli, dovendo ogni parte rendere doppiamente bene: sia in ricezione, sia in trasmisisone; e le parti sono talmente poche, che se appena una presenta qualche difetto, il rendimento generale diminuisce spaventosamente.

Siamo noi riusciti a superare questi ostacoli? Le prove, moltissime in verità, eseguite in città, in collina, in campagna, ci hanno detto di sì. Da voi, amici lettori, aspettiamo la conferma — Gli autori — ★

PARTE PRIMA

Uno degli autori, Antonio Tagliavini, si trova sulle colline bolognesi a oltre 3 km. in linea d'aria dalla stazione fissa, in città.

I RADIOTELEFONI

Tagliavini sta finendo di parlare e dà il cambio

Passa all'ascolto

E' in ascolto; il collega alla stazione fissa gli sta dando QSL.

— Eh, sì promettono sempre così, ma poi, alla fine, ci scappa la valvolina di mezzo, in questi « radiotelefoni transistorizzati »! Transistorizzata sì, ma solo la parte di bassa frequenza!

Non dica così, amico lettore, non dica così almeno questa volta; oggi Le presentiamo un progettino *completamente transistorizzato* sui 144 MHz. Come dice? Che non ci vuole molto, con i nuovi transistori usciti adesso dalle case di produzione, quali i « planar » i « mesa » e che « ... tuttalpiù voi di redazione, con le aderenze che avete e per il fatto di vivere in una grande città, potrete procurarveli, ma io, povero lettore di ......, come potrò fare? » Guardi, amico lettore, che anche qui sbaglia con le Sue supposizioni: il radiotelefono da noi descritto usa tre transistori « volgari », non perchè di cattiva qualità, intendiamoci, ma solo perchè resi tali dalla diffusione capillare che la Philips ha dato loro per tutta l'Italia: un OC 171, un OC 71 e un OC 72. La portata, in pieno centro abitato, si aggira sul mezzo chilometro, per la coppia. In aperta campagna, invece, si possono fare con relativa facilità anche parecchi chilometri, a seconda naturalmente delle condizioni ambientali. L'antenna è uno stilo a ¼ d'onda (lungo perciò 49 cm.) e questa è forse una delle principali « chances » di questo progettino: mentre infatti, su 28 MHz, gamma dove abitualmente vengono fatti operare complessini di questo genere, per realizzare una *possibile* antenna a ¼ d'onda è necessario ricorrere a sistemi vari di caricamento dello stilo, oppure si ottiene in ogni caso un'antenna-monstrum, della lunghezza sempre superiore al metro, sui nostri bravi 144 MHz un semplice e poco ingombrante stiletto ha risolto il problema. Diremmo quasi che il progetto è nato proprio da questa esigenza di avere un'antenna corta e poco ingombrante, e che ha quindi portato la nostra scelta sui « due metri ». Della decisione non ci siamo pentiti: in realtà, vista la relativa impegnatività del progetto, ci aspettavamo delle « sorprese », durante la realizzazione pratica, invece possiamo senz'altro dire che, se delle sorprese ci sono state, esse sono state in senso positivo. Non esitiamo quindi a passare alla stampa questo nostro elaborato, che potremmo forse classificare tra i meglio riusciti della nostra carriera di sperimentatori.

IL PROGETTO

Il progetto di questo radiotelefono è stato quanto mai laborioso, specie per le numerose prove pratiche che hanno inframezzato e integrato il primo lavoro di stesura « a tavo-

- Tensione di alimentazione: 18 V
- Assorbimento totale: 5,5 mA
- Potenza di uscita B. F.: 32,4 mW
- Potenza di uscita A. F. 8 mW circa

lino ». In sostanza l'originalità di questa realizzazione sta nel fatto che il primo stadio, un « Colpitts » particolarmente adattato all'elevata frequenza in gioco, impiegante un normale OC 171, lavora a 144 MHz, ovvero 54 *MHz più in alto della frequenza massima di lavoro indicata dalla Casa costruttrice.* Ciononostante lo stadio a radiofrequenza funziona più che egregiamente. Come è possibile tutto ciò? La spiegazione è piuttosto semplice: la « frequenza alfa base », o frequenza di massimo impiego di un transistore indica il punto in cui un transistore, *collegato come amplificatore*, smette di amplificare, o meglio, offre il cosiddetto « guadagno uno »: in queste condizioni il segnale che si ritrova all'uscita dello stadio è di ampiezza identica a quello presentato al suo ingresso. Questo però non vuol dire che il transistore abbia smesso di amplificare: il transistore amplifica quel tanto che basta per potere vincere il suo stesso deguadagno. In realtà, infatti, non si può definire una cessazione di guadagno se non con un inizio di deguadagno. Questo ragionamento vale per la teoria: in pratica la Casa costruttrice mette in commercio solo quegli elementi della produzione che abbiano un guadagno leggermente maggiore di uno alla frequenza massima di impiego dichiarata: ciò per ovvi motivi di sicurezza. Ancora in pratica sia noi, sia altri già da quando apparvero i primi transistori studiammo il modo di impiegare i transistori di alta frequenza a frequenze notevolmente maggiori delle massime dichiarate dalle Case costruttrici.

Ciò si rende possibile in quanto un'oscillazione è possibile appena sia presente un infinitesimo di amplificazione: quel tanto cioè che basti per eliminare le perdite dello stadio stesso. Ancora ai primi tempi dei transistori risalgono le nostre prove su vari 2N 219, OC44, OC 45, e che avevano il risultato di fare oscillare questi transistori (dati dalle Case per frequenze-limite dell'ordine di 2 MHz) sino a 10 MHz, ovvero qualcosa come *5 volte* il limite massimo.

Niente di strano quindi far funzionare un OC171 a 150 MHz circa, quando nelle nostre prove siamo riusciti a farlo oscillare sino a ben 250 MHz.

Questo, in trasmissione. — E in ricezione? — domanderà certo l'amico Lettore.

In ricezione il transistore... oscilla ancora: il rivelatore a superreazione altro non è che una particolare forma di oscillatore.

Al « Colpitts », oscillatore modulato in trasmissione e rivelatore a superreazione in ricezione, seguono due stadi a bassa frequenza, che hanno il compito di amplificare il segnale in arrivo alternativamente dall'altoparlantino, usato quale microfono dinamico in trasmissione, e dal rivelatore a superreazione tramite T1, in ricezione.

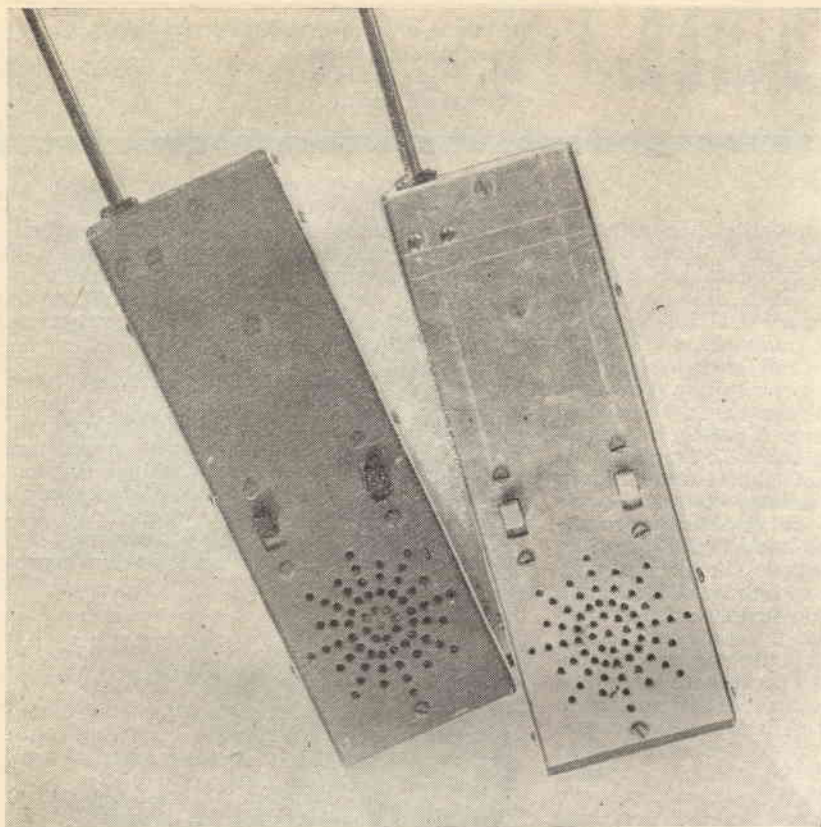
In trasmissione il segnale amplificato viene applicato sul primario di T1, che ora, anzichè come trasformatore di adattamento intertransistoriale, è usato come impedenza per una modulazione tipo Heising. In ricezione invece il segnale, tramite apposita commutazione, viene applicato, tramite il trasformatore di uscita T2, all'altoparlante, che ora svolge la sua originaria funzione di riproduttore acustico.

PARTICOLARITA' CIRCUITALI E VARIAZIONI POSSIBILI

Si noterà come il punto di lavoro del primo transistore venga mantenuto invariato, tanto in ricezione, quanto in trasmissione; in realtà, nel corso delle numerose prove effettuate, abbiamo provato ad aggiungere alle due esistenti una terza commutazione, che aumentasse la polarizzazione di base in trasmissione. In pratica abbiamo notato che la miglioria, in teoria efficace, non giustificava una seppur lieve complicazione circuitale. I valori adottati relativamente al gruppo R/C di polarizzazione di base dell'OC 171 sono suscettibili di variazioni in relazione al transistore impiegato, che, ovviamente, sarà leggermente diverso da quelli da noi usati nei due prototipi. Infatti, mentre in uno si sono trovati per R1/C1 i valori ottimi di 1 Mohm e 100 pF, nell'altro esemplare si è rivelato più conveniente adottare 500 kohm e 50 pF.

Al lettore consigliamo di adottare da principio senz'altro i valori di 1 Mohm e di 50 pF, come abbiamo fatto noi. In tal modo lo stadio funzionerà senz'altro. Si proveranno poi a variare tali valori, sino ad ottenere il migliore funzionamento possibile. Come limite (indicativo) di escursione diamo: per la resistenza, da 1 Mohm a 270 kohm; per il condensatore da 33 a 100 pF.

Il condensatore di spegnimento C2 può anche esso essere variato di valore per il migliore rendimento in ricezione da 1000 a 3000 pF.

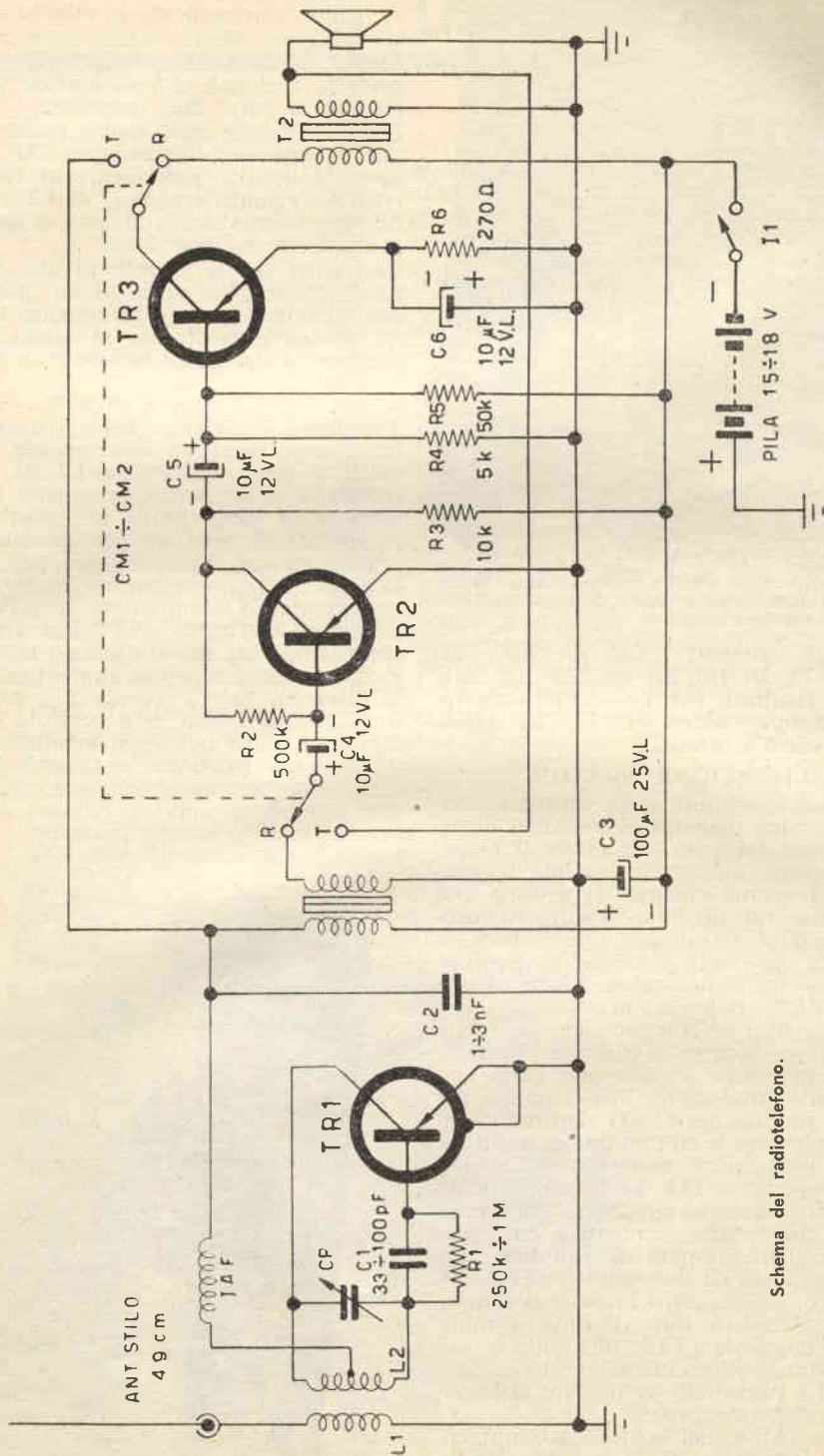
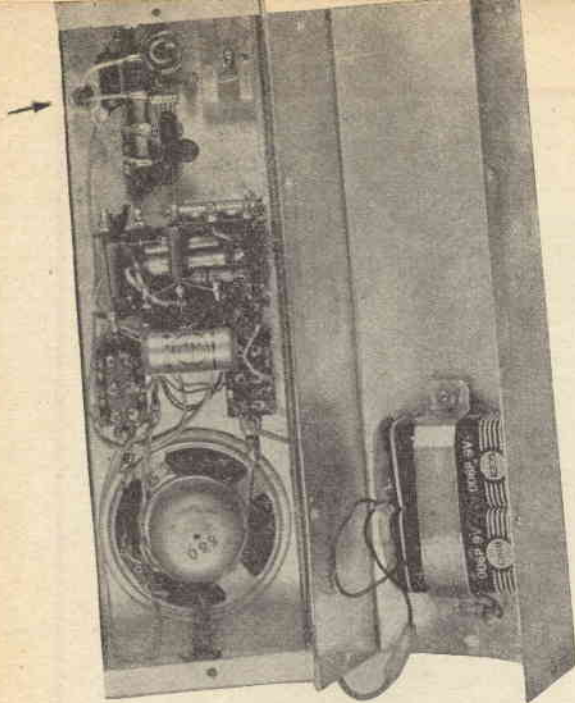
Potrà apparire strano che l'altoparlante, usato come microfono dinamico in trasmissione, venga direttamente connesso alla base del primo transistore di bassa frequenza,

I due radiotelefoni prototipo; uno è verniciato in grigio, l'altro è in lamiera grezza.

senza quell'adattamento di impedenza che si sarebbe potuto ottenere prelevando la tensione di modulazione dal primario di T2, che restava appunto inutilizzato in trasmissione.

In effetti abbiamo provato anche questo, ma si originava un fastidioso fenomeno reattivo, manifestantesi in un'oscillazione a frequenza bassissima, per il fatto che il trasformatore T2 aveva l'estremo non connesso direttamente a massa ma tramite C3 e la resistenza propria della pila (valori la cui costante di tempo determinava appunto la frequenza di oscillazione). In pratica il funzionamento della sezione a B.F. sia in trasmissione, sia in ricezione si è dimostrato più che ottimo anche così.

Anche riguardo ai transistori c'è qualcosa da dire: per il primo stadio non ci sentiamo di consigliare alcuna sostituzione, poichè abbiamo provato con risultati tanto logici quanto negativi i vari OC 170 e 2N 247, più per curiosità che per altro.

Per gli altri due stadi, la scelta può spaziare nell'infinito orizzonte dei semiconduttori per B.F. (!). Per TR2 abbiamo provato: (comin-

L1/L2: vedi testo.
CP: compensatore ad aria o ceramico da $3 \div 13$ pF
IAF: vedi testo.
T1: trasformatore intertransistoriale T 70 Photovox, N 22 Fortiphone o equivalente.
T2: trasformatore d'uscita T 45 o T 72 Photovox o equivalente.
AP: altoparlante con impedenza adatta al secondario del trasformatore di uscita.
Antenna: a stilo, 50 cm. lunghezza (G.B.C. N/4 o similare TEKO).
Commutatore a slitta, 2 vie, 2 posizioni (Teko).
Interruttore a slitta (Teko o Geloso 666).
Tutte le resistenze da 1/4 o 1/8 di watt.
C1 e C2 sono a mica o ceramici.
Tutti gli elettrolitici sono a 12 V.L., tranne C3 che è a 25 V.L.
Inoltre: minuterie varie, batterie, attacchi a bottoncino basette di perforato plastico, contenitore metallico o di plastica etc.

Schema del radiotelefono.

Radiotelefono aperto - In alto il fissaggio dello stilo e le bobinette coassiali; sotto l'OC171 (indicato dalla freccia) poi l'OC71 e l'OC72. Evidente tutto il cablaggio. In fondo l'altoparlante - microfono e le pile.

ciando dagli antenati!) CK 721, CK 722, OC 71, OC 75, 2N 107, 2N 410, 2N 219, tutti con ottimi risultati. Per TR3 i vari « uscita-media-potenza », vedi: OC 72, 2N 18FA, 2N 188A e via discorrendo.

REALIZZAZIONE PRATICA

I nostri due prototipi sono entrambi costruiti entro due contenitori metallici di alluminio crudo, lavorato con tanto di piegatrice, bilanciere, morse etc. in una appositamente attrezzata officina. Il lettore che non si sentisse di affrontare l'autocostruzione con i mezzi di cui dispone, potrà benissimo provare ad impiegare un contenitore di plastica o una delle scatole modulari che la Ditta TEKO, Bologna, produce.

I circuiti elettrici di entrambi gli esemplari sono cablati su basette di plastica rivettata, che potranno essere ancora una volta rintracciati nella produzione TEKO (come del resto nella produzione TEKO rientrano: antenna, interruttore e commutatore a slitta).

Una nota particolare meritano le bobine L1/L2 e l'impedenza IAF. L2 è composta da 3 spire di filo di rame argentato da 1 mm. avvolte su diametro interno di 1 cm., spaziate tra loro di un paio di millimetri. L1 invece è composta da due spire e mezza dello stesso filo, su diametro interno di 4 mm., sempre spaziate tra loro di due-tre millimetri. L1 è coassiale ad L2: una volta terminata e saldata solidamente L2, verrà in essa introdotta L1, prestando particolare attenzione all'isolamento reciproco.

L'impedenza IAF è, nel nostro caso, autocostruita avvolgendo su di una qualsiasi resistenza da ½W (5 mm. di diametro), di valore non inferiore al megaohm, 65 spire di filo da 0,15 mm., smaltato. Potrà essere anche rintracciata tra le impedenze commerciali di valore compreso tra i 70 e i 100 microhenry, usate comunemente in televisione.

Il cablaggio dovrà essere particolarmente curato: connessioni corte e rigide, saldature perfette, razionale disposizione dei pezzi, specie per la parte alta frequenza.

Una particolare cura dovrà essere prestata alla saldatura dell'impedenza IAF, la quale andrà collegata *esattamente* al centro elettrico (o « punto freddo ») di L2, rintracciabile sperimentalmente attorno al centro meccanico della bobina.

La massa per il reparto di alta frequenza dovrà convergere tutta ad un unico punto, che sarà collegato, direttamente o tramite un grosso e corto filo al telaio metallico (sempre si sia messo in opera un telaio metallico).

MESSA A PUNTO

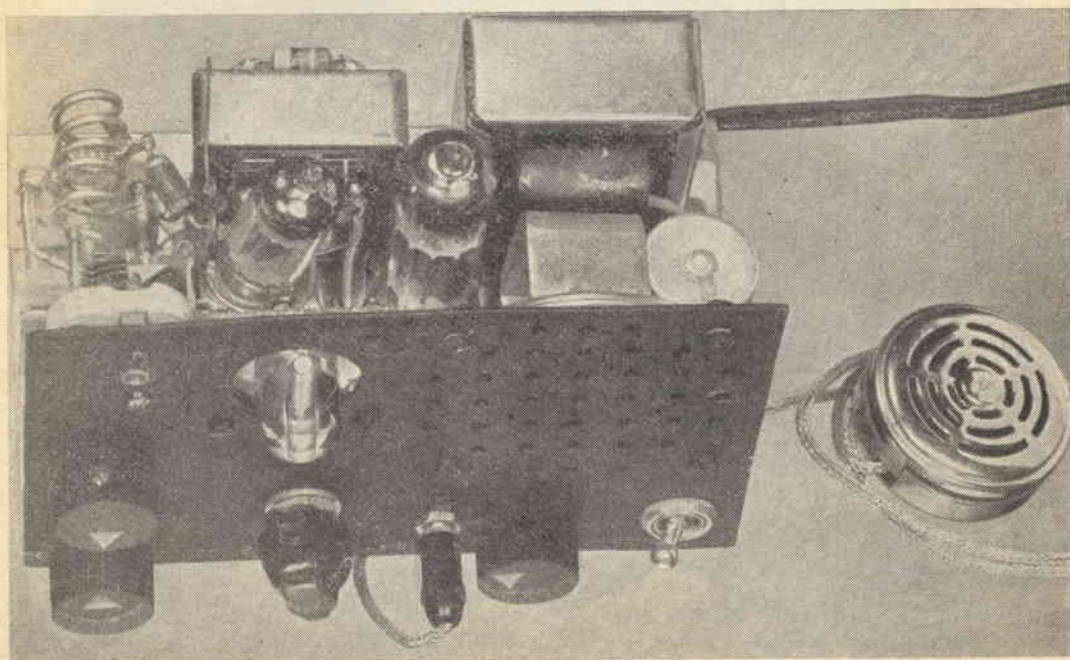
Terminato il cablaggio dell'apparecchio, esso funzionerà subito e sicuramente, qualsiasi valore abbiate adottato per C1, R1, C2. Naturalmente, come precedentemente detto, occorreranno varie prove per portarlo nelle condizioni di migliore rendimento. L'unico organo su cui si dovrà agire per la messa in passo, è il compensatore: portato una dei complessini in trasmissione, si agirà sul compensatore dell'altro, sino a riceverne l'emissione. L'operazione, effettuata a distanza ravvicinata, andrà ripetuta aumentando via via la distanza, sino a trovare il punto di perfetto accordo. Non vi è pericolo del tanto famoso quanto noioso sbandamento di frequenza tra ricezione e trasmissione (che certo conosceranno coloro che hanno realizzato complessi simili a valvole), in quanto in ricezione la banda passante è estremamente larga (circa 10 MHz!!!).

PARTE SECONDA

LA STAZIONE FISSA

Preparati i due complessini portatili, ed effettuate varie prove tra loro, ci siamo posti il problema di come realizzare una stazione fissa: ciò che ci occorreva era un'apparecchiatura di modestissime dimensioni, di una certa potenza, di versatilità estrema come condizioni di funzionamento e infine di elevata sensibilità, unita ad una abbastanza larga banda passante in ricezione, per potere ricevere nella sua interezza il segnale delle stazioni portatili. Naturalmente l'impostazione di progetto di questa stazione non è stata solamente vista in rapporto con i radiotelefoni presentati nella prima parte dell'articolo, ma anche in previsione di un funzionamento « indipendente » della apparecchiatura. Perciò sono stati curati i dettagli sino nei minimi particolari, per assicurare la perfetta resa della stazioncina in qualsiasi condizione di lavoro si debba venire a trovare: in poche parole questa rappresenta la soluzione ideale per coloro che vogliano cominciare a lavorare anche sui « due metri ».

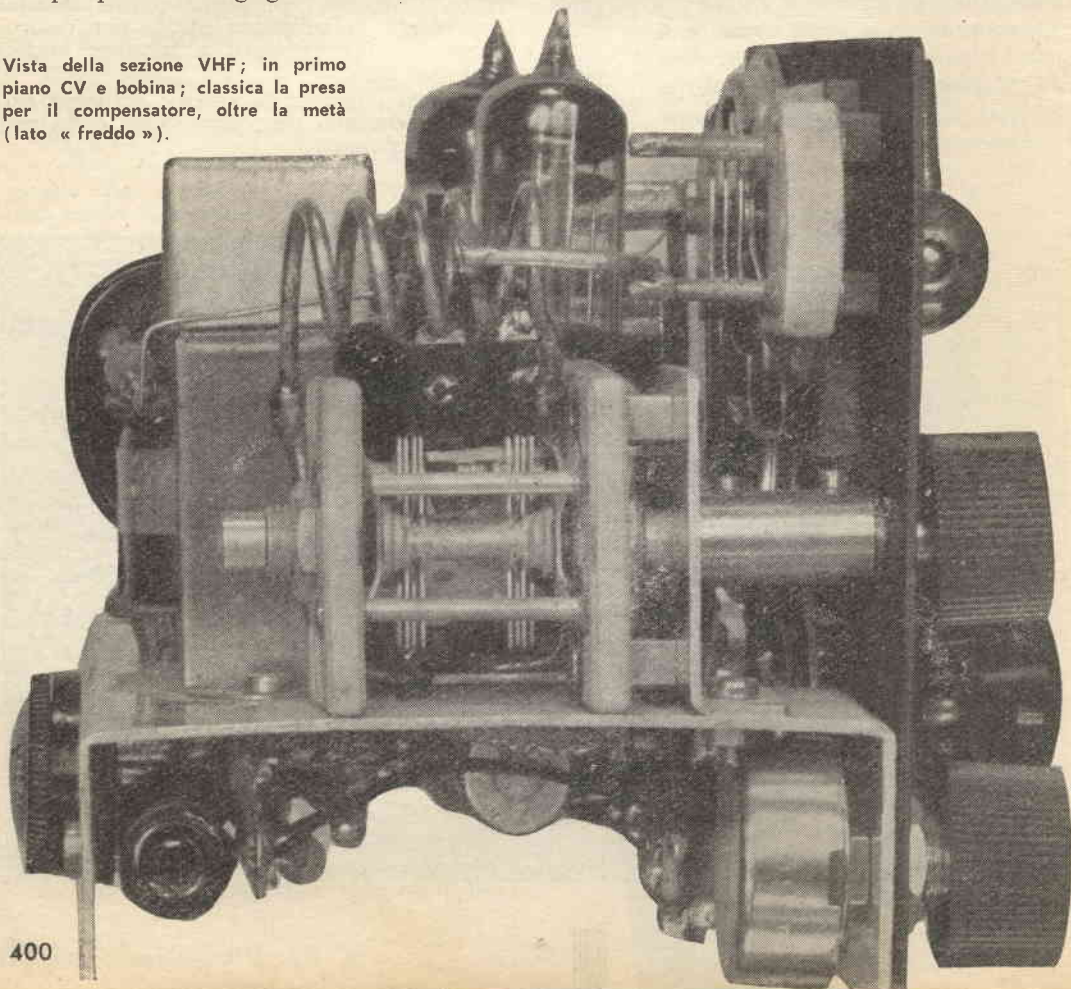
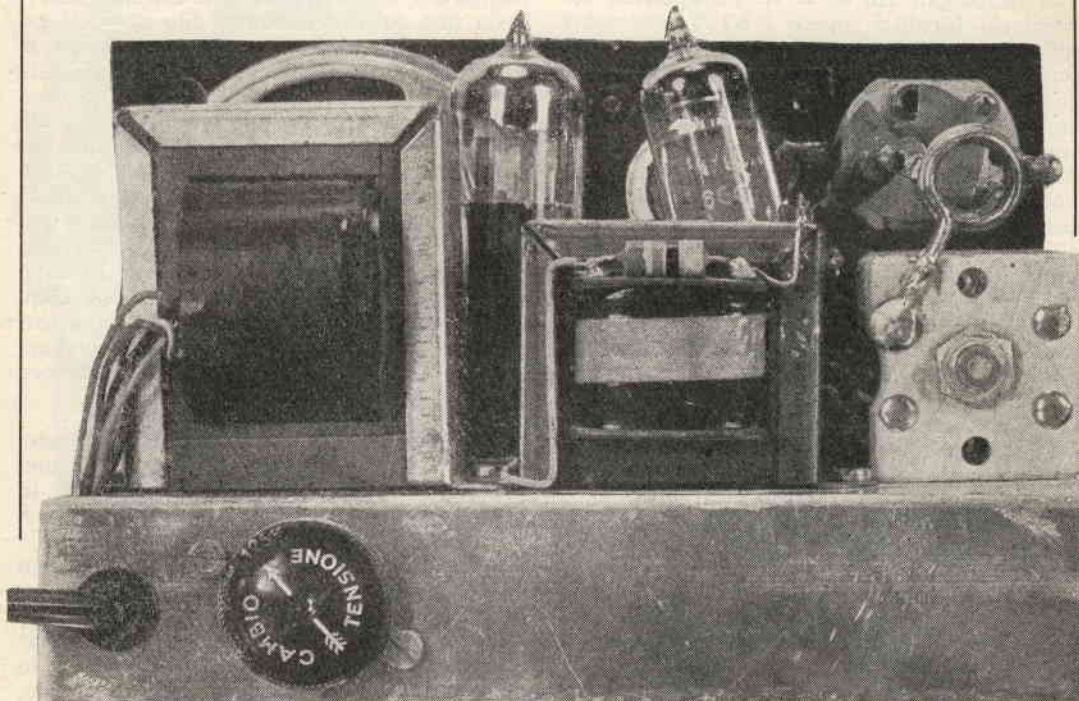
Ora, basta con le chiacchiere: veniamo subito al sodo, alla descrizione cioè della nostra stazioncina.

« Sorvolando » la stazione a bassa quota si ha questa panoramica. In alto la regolazione di CP1, il bocchettone d'antenna, la grigliatura dell'AP. A media altezza, a sinistra, il comando di CV. Sotto, nell'ordine, P3, il commutatore R /T, jack micro, regolazione modulazione e stand-by, interruttore generale.

Sono impiegate in tutto due valvole: una 6C4 e una ECL 82; in più un raddrizzatore al selenio per l'alimentazione anodica. La 6C4, montata nel più che notissimo circuito oscillatore « Colpitts », funziona, grazie alla commutazione della resistenza di griglia che ne sposta il punto di lavoro, come rivelatrice a superreazione in ricezione e come oscillatrice direttamente modulata in trasmissione: l'ideale quindi per ricevere l'emissione del nostro apparecchio sarà un ricevitore superreattivo, che consentirà la piena rivelazione della modulazione, che è contemporaneamente in fase, frequenza e ampiezza.

Da prove eseguite, comunque, è risultato che il nostro segnale, sebbene un poco « splatterato » in qua e in là, era ricevibile al 100% anche da supereterodine professionali a semplice, doppia e perfino tripla conversione. Ritornando all'argomento, alla 6C4 in alta frequenza segue una ECL 82, amplificatrice del segnale B.F. sia in ricezione che in trasmissione. In ricezione il segnale viene prelevato ai capi della resistenza di carico della 6C4 (parzialmente variabile, per potere dosare l'entità della superreazione) ed applicato, tramite il filtro a pi greco attenuatore della frequenza di spegnimento al potenziometro di volume, che ne dosa l'ampiezza. Di qui passa alla griglia del triodo della ECL 82, da parte del quale subisce una prima amplificazione. Il segnale così amplificato passa alla sezione pentodo della ECL 82, che, tramite il trasformatore di uscita, lo applica all'altoparlante.

In trasmissione invece il segnale, che giunge ora al microfono piezoelettrico, viene applicato ad un secondo potenziometro, con funzione di regolatore di profondità di modulazione, e da questo passa al triodo e quindi al pentodo della ECL 82, seguendo il percorso già indicato prima. Ritroviamo il nostro segnale amplificato e irrobustito ai capi del trasformatore di uscita, che ora funge da autotrasformatore-impedenza di modulazione, in un sistema che è una via di mezzo tra l'Heising e l'Armstrong. Infatti il trasformatore di uscita-modulazione non è altro che un comune trasformatore per apparecchi di serie, in cui il primario è stato collegato alla rovescia: la presa per il positivo, normalmente vicina alla griglia schermo, è ora vicino alla placca, e funge come presa di modulazione.

Un condensatore in parallelo al primario impedisce al pentodo della ECL 82 di sovraccaricarsi, quando il carico presentato dalla 6C4 sia insufficiente. L'altoparlante, ora connesso tramite una resistenza di elevato valore che ne limita il funzionamento ad un

Vista della sezione VHF; in primo piano CV e bobina; classica la presa per il compensatore, oltre la metà (lato « freddo »).

La stazioncina fotografata dalla parte opposta al pannello frontale. La disposizione dei componenti di grossa mole non è perfetta ma senza dubbio funzionale. Molto evidente anche qui il gruppo variabile-bobina surplus.

bisbiglio, serve come controllo della propria modulazione, ed eventualmente, accostandovi il microfono, per generare un effetto Larsen di piccola entità (che non assorda quindi nè voi, nè tantomeno i vostri vicini), che può servire come segnale automatico di chiamata, in luogo dei reiterati e alla fine seccanti « CQ... CQ... CQ... » o della portante pura e semplice. Il realizzatore della stazione ricorda di essersi servito più volte di questo sistema: in particolare un giorno in cui si svolgevano delle prove con una circa analoga stazione realizzata da un amico, e che si rifiutava ostinatamente di funzionare a dovere. Egli accese la sua stazione, la mise in condizioni di generare il fischio, quindi se ne andò tranquillamente a casa dell'amico e, servendosi del fischio trasmesso dalla propria stazione, accordò perfettamente quella dell'amico.

Anche durante le prove con i radiotelefoni descritti, il fischio servì: accordata la stazione fissa in modo che trasmettesse sulla frequenza desiderata, demmo una prima grossolana taratina alle due stazioncine portatili; quindi, sempre allontanandoci, ritoccammo sempre di più la sintonia, sino ad averla perfettamente aggiustata. In tal modo i due radiotelefoni, oltre ad essere in passo con la stazione, erano anche in passo perfetto tra loro.

Ora, lasciata una più completa descrizione delle prove eseguite al paragrafo apposito, passiamo ad esaminare la terza parte di cui è composta la nostra stazione: l'alimentatore. Esso impiega, per questioni di spazio, un autotrasformatore; dalla presa a 220 V., sul primario, viene prelevata l'alimentazione anodica, tramite un raddrizzato-

re al selenio da 250 V., 70 mA; al livellamento provvedono un condensatore elettrolitico doppio da 32+32 μF, 250 V.L. e una resistenza da 2500 ohm, 6 watt. Come resistenza di protezione dal sovraccarico iniziale per il raddrizzatore al selenio, sono stati impiegati 220 Ω, ½ W. Un apposito secondario fornisce invece i 6,3 V. necessari all'alimentazione dei filamenti. Coassiale al potenziometro di volume è un interruttore, con funzioni di stand-by, per tenere l'apparecchio pronto immediatamente a funzionare. Tale comando però richiede (come norma prudenziale solamente, però) due componenti in più, che appaiono nello schema come tratteggiati: una resistenza « bleeder », che carichi l'alimentatore nei periodi in cui non viene assorbita corrente, che può essere da 82 kΩ, 2 W, e un condensatore da 25.000 o 50.000 pF, 1500 Vn, per difendere i contatti dell'interruttore stesso da eventuali archi che dovessero verificarsi per extratensioni di apertura. Comunque ripetiamo: questi sono componenti omissibili, a proprio rischio e pericolo (cioè, a rischio e pericolo dell'elettrolitico doppio e dei contatti dell'interruttore!). L'interruttore di rete, indipendente, è invece di tipo a pallino; potrà eventualmente essere anche coassiale al potenziometro di superreazione.

DESCRIZIONE DEL MONTAGGIO.

La stazione che abbiamo realizzato misura cm. 15,3 (larghezza) x 8,5 (profondità) x 10 (altezza): veramente piccola, quindi. Sul pannello frontale sono montati, da destra a sinistra, l'altoparlantino da 7 cm., la presa-sostegno per l'antenna a stilo e infine il compensatore ad aria isolato in ceramica da 3÷13 pF per l'accoppiamento di quest'ultima. Sarà opportuno soffermarsi un momento sull'antenna, che è una delle parti di maggiore importanza del complesso. Quella da noi messa in opera è uno stilo a cannocchiale da 1 metro di lunghezza, ideale cioè per questa frequenza, ricuperata da un « baffo » per televisione. Essa era composta, in origine, da due parti solidali tra loro: l'antenna vera e propria e il giunto snodabile di sostegno.

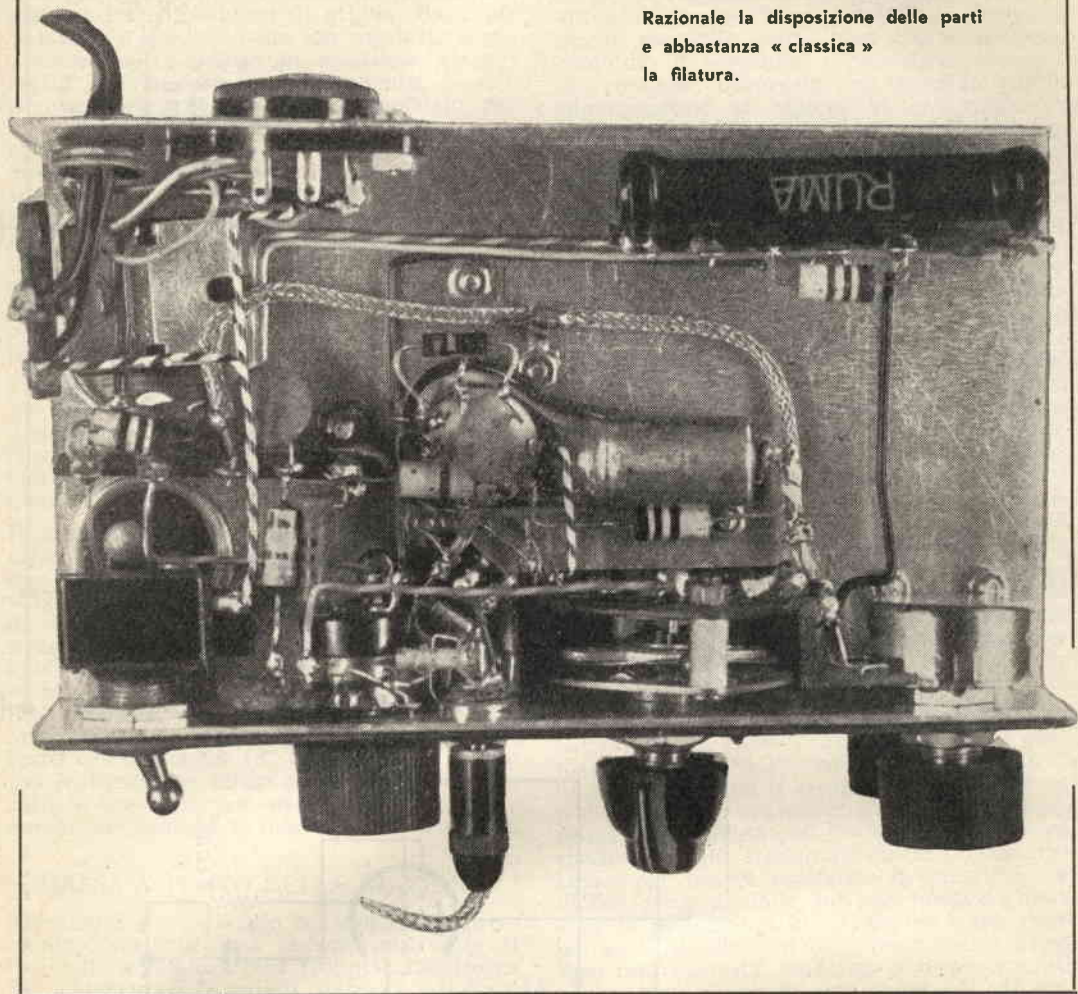
In seguito abbiamo scoperto che il giunto non era direttamente saldato allo stilo, ma vi si innestava solamente per mezzo di un alberino filettato. Noi abbiamo fissato il giunto al centro di una lastrina di plexiglas a bassa perdita opportunamente sagomata, quindi, mediante quattro viti, la lastrina stessa al pannello della stazione. Il giunto sporge all'esterno attraverso un largo foro, e sull'innesto filettato si avvita l'antenna in posizione orizzontale o verticale, a seconda del tipo di polarizzazione usata dal nostro corrispondente. L'antenna a stilo può comunque servire bene per collegamenti a piccola distanza, mentre per coprire tratti maggiori occorrerà usare un'antenna esterna (Yagi o dipolo semplice), accoppiata alla bobina del nostro apparecchio con un « link », ossia una spira e mezza di filo per collegamenti ricoperto in vipla, intercalato tra la 2ª e la 4ª spira. Il link andrà collegato alla discesa di antenna (da 300 ohm o da 75 ohm indifferentemente) da un lato direttamente e dall'altro tramite un compensatore da 3÷30 pF ad aria, che svolgerà l'importante funzione di rendere l'accoppiamento ottimo: cioè non troppo caricante in ricezione e non troppo lasco in trasmissione. Avendo una discesa da 75 ohm o da 150 ohm in cavo coassiale si potrà anche, senza troppe complicazioni, collegare a massa la calza schermante e il capo centrale alla presa per l'antenna a stilo, regolando poi il compensatore CP1 per la migliore resa.

Sul telaio dell'apparecchio prendono posto, in ordine logico, i vari componenti: da una parte quelli della sezione alimentatrice, in centro quelli della parte a bassa frequenza, all'altro estremo il condensatore variabile « split-stator » unitamente alla bobina e agli altri componenti della sezione a radio frequenza. In centro pure sono montati il commutatore ricezione-trasmissione e il trasformatore di modulazione. Mentre lo zoccolo della ECL 82 è direttamente fissato al telaio, quello della 6C4 è montato su di una piccola staffa superiormente ad esso, in modo da ridurre i collegamenti a radio frequenza (che sono poi 2, ossia quello di placca e quello di griglia) alla minima lunghezza possibile.

Ciò è essenziale, per la buona riuscita del tutto.

Il condensatore variabile, un 9+9 pF, isolato in ceramica, è un surplus: la marca è Philco o Convar. Può essere comunque usato qualsiasi altro pari caratteristiche (come ad esempio il Geloso 2771) con un buon isolamento ceramico. La bobina argentata che noi abbiamo impiegato era originariamente pure montata assieme al variabile nell'apparecchio da cui lo abbiamo ricavato (l'oscillatore 358-8772) e ci è bastato togliere una spira alle originali 7 per metterla in gamma (per i dati vedi elenco componenti). L'impedenza IAF è autocostruita, avvolgendo circa 25 spire sopra una resistenza da 2,2 Mohm, 1/2 W., e collegando gli estremi dell'avvolgimento ai terminali stessi della resistenza.

E' importante, per avere una buona resa totale, curare il particolare della « massa unica » per la radiofrequenza: fare convergere

Il cablaggio sotto il telaio. Razionale la disposizione delle parti e abbastanza « classica » la filatura.

cioè ad un unico punto, adiacente al catodo della 6C4, tutti i collegamenti di massa della parte a radiofrequenza, ossia: un capo della resistenza di griglia da 470kΩ, il contatto mobile della sezione di griglia del commutatore, il condensatore di spegnimento da 1000 pF a valle di IAF e il catodo stesso.

A proposito sempre della parte ad alta frequenza gioverà notare le particolarità circuitali, che pur in un circuito così semplice e « classico » sono state introdotte. Chiunque abbia già operato con apparecchi di questo tipo (superreattivi che si tramutano, in trasmissione, in oscillatori modulati), avrà notato una cosa, ossia che l'apparecchio non funziona, come teoricamente potrebbe sembrare, avendo lo stesso circuito accordato sia in ricezione che in trasmissione, sulla stessa frequenza, ma sbanda leggermente da ricezione a trasmissione; precisamente la frequenza si abbassa in trasmissione, nel nostro caso. Questo inconveniente, che non viene notato quando si operi in collegamento con una stazione a sintonia separata oppure avente una banda talmente larga in ricezione, da non accorgersi dello sbandamento (ad es. i radiotelefoni presentati precedentemente), diventa preoccupante quando ci si debba collegare con una stazione identica alla nostra, o in generale, con un altro « autoeccitato ». Per ovviare a questo inconve-

STAZIONE RICETRASMITTENTE
150/300Ω
STILO O CAVO 75 Ω
CP1 3÷13 pF
L1
CV 9+9 pF
CP3
L2
50pF
6C4
CP2 3÷13
IAF
10k
R
T
FIL
1nF
470k
R
T
10 nF
P3 50k
33 k
LIN.
500pF
ECL82
220k
10 nF
5nF 3000V
39k
1 nF
P1
R
LOG.
1M
T
T2
68Ω
AP
T
R
220Ω
STAND BY
I1
25/50nF 3000 V P.
RS1 250V 70mA
T1
2,5k 6 W
220Ω 0,5W
P2
1M LOG.
MICRO
470k
50μF 25V.L
220Ω
32+32 μF 250V.L
82k 2W
220 V
160 V
140 V
125 V
110 V
I2
INT.
FIL 6,3V
10nF
RETE

niente, abbiamo previsto un ingegnoso sistema: si noterà il compensatorino tra griglia e massa, che viene inserito solo in ricezione, sfruttando il contatto libero della commutazione della resistenza di griglia. Esso, abbassando a seconda della sua regolazione più o meno la frequenza in ricezione, ci permette di eliminare lo sbandamento, e addirittura di crearne uno in senso opposto, per ovviare eventualmente a quello del nostro corrispondente. Il commutatore ricezione trasmissione, poichè si è introdotta questa commutazione che interessa direttamente la alta frequenza, deve essere *assolutamente* ravvicinatissimo al reparto A.F. e dovrà preferibilmente essere del tipo a minima perdita, ceramico o in tangendelta. Nel nostro caso esso spunta per metà nella parte superiore e per metà nella parte inferiore del telaio, mediante un opportuno foro nel telaio.

Il compensatore anti-sbandamento dovrà essere collegato in maniera da avere i collegamenti cortissimi e in tutti i casi non superiori ai 2 cm., per evitare che la loro capacità propria faccia nascere diversi inconvenienti.

Il cablaggio della parte relativa all'alimentatore e all'ECL 82 è convenzionalissima, e non merita particolari note: si curerà solo l'abbondante ancoraggio delle parti, in modo da avere un assieme robusto e compatto. Raccomandiamo invece di non affogare nell'insieme di componenti la resistenza di livellamento, che, dovendo dissipare un calore notevole, andrà montata invece su una apposita squadretta e tenuta appartata dal resto del cablaggio. (Si noti che non abbiamo realizzato un telaio scatolato, ma a semplice « U » solo per avere una sufficiente aereazione nella parte inferiore dello chassis).

MESSA A PUNTO DELLA STAZIONE.

Terminato il montaggio del nostro apparecchietto, verificheremo ancora una volta (i controlli non sono mai troppi!) l'esattezza dei collegamenti, quindi daremo tensione, dopo avere però tolto la 6C4 dallo zoccolo.

Con il commutatore in ricezione si dovrà sentire un debole ronzio in altoparlante, che aumenterà notevolmente toccando con un dito il cursore del potenziamentro regolatore di volume. Con questa empirica prova abbiamo provato l'efficenza del reparto a bassa frequenza e di alimentazione. Se invece non si sentisse nulla, con un voltmetro si misurerà la tensione sui due elettrolitici di filtraggio, per vedere se il reparto difettoso è quello di alimentazione o quello di B.F. Se la tensione è normale, l'errore è nella B.F., se la tensione è nulla o anormalmente bassa, attenzione! O vi è un errore di cablaggio nell'alimentazione, o c'è un cortocircuito in qualche punto del cablaggio generale.

Supponiamo comunque che la nostra prova abbia dato esito positivo: si innesterà allora la 6C4 nello zoccolo, e si dovrà subito sentire un forte soffio in altoparlante, prova che la sezione di alta frequenza funziona. Si regolerà allora il compensatore di antenna, per ottenere il migliore accoppiamento possibile, senza però che si sentano, ruotando il variabile, i cosiddetti « buchi » di recezione, ovverosia dei tratti in cui la superreazione si blocca. Si cominceranno le prove in ricezione, ascoltando l'emissione del corrispondente e ritoccando il comando di superreazione, quello di volume e il compensatore di antenna per la migliore ricezione. Dopodichè si passerà in trasmissione, portando circa a 3/4 della corsa il potenziometro di regolazione della modulazione. Quindi, sulla base delle indicazioni del corrispondente, si ritoccherà in senso positivo o negativo, sino ad ottenere il cosiddetto 100%. Se ci dovesse capitare di dovere ritoccare la sintonia nei passaggi trasmissione-ricezione, faremo così: pregheremo un amico che ci ascolta di sintonizzarsi sulla nostra emissione, quindi gli passeremo la parola, dicendogli di non spostare il variabile del suo apparecchio. Per riceverlo non dovremo fare altro che agire sul compensatore di griglia. Sarà meglio ripetere un paio di volte almeno l'operazione, poichè (siamo in ultrafrequenze, ed ogni *frazione* di picofarad ha la sua importanza!), agendo sul compensatore, avremo spostato, seppure di molto meno, anche la nostra frequenza di trasmissione.

La stazione è così pronta per funzionare alla perfezione: si ricordi che comunque il punto più cruciale è l'accoppiamento di antenna (sia che si usi il semplice stilo accoppiato capacitivamente, sia che si usi un'antenna interna accoppiata con il « link »), che dovrà risultare il più stretto possibile in trasmissione, per potere trasferire la massima radiofrequenza posibile, ma non tanto da bloccare le oscillazioni in ricezione. A tale scopo, se le oscillazioni di superreazione avessero una spiccata tendenza a disinnescarsi, anche con moderati accoppiamenti di antenna, si potrà ritoccare leggermente il valore della resistenza di griglia da 470 kΩ, sino a portarla a circa 330 kΩ. Potrà pure essere impiegato un trimmer-potenziometro da 500 kΩ massimi, del tipo usato negli apparecchi a transistore, mediante il quale potra essere trovato il migliore punto di innesco.

LE PROVE

Numerosissime sono state le prove attive dei due complessi, e altrettanto numerose sono state le soddisfazioni che ne abbiamo ricavate.

Come prima serie di prove abbiamo fatto quella di massima portata dei due radiotelefoni transistorizzati. A bordo dei nostri mezzi motorizzati ci siamo avviati su per le colline bolognesi, e tra calanchi aridi e poggi ridenti, abbiamo cominciato. La por-

tata normale, ovvero su due punti di una stessa collina, è proporzionale alla portata ottica: in genere, con frapposti ostacoli di media importanza (casette, alberi, pali e fili della luce ecc.) si raggiungono agevolmente i 500 metri e più. Poi ogni successivo ostacolo si fa sentire: in particolare i fili delle linee di corrente elettrica. Tra la sommità di un colle e tutti i colli circostanti, purchè le stazioni siano tenute molto distanti da ostacoli e soprattutto dalle solite linee di corrente (auffa!!), che tendono paurosamente ad assorbirne la potenza in trasmissione, non c'è limite, si può dire, alla portata. Noi abbiamo coperto, si può dire agevolmente, circa 3-4 km., sempre con ottimi segnali da ambedue le parti e, se avessimo trovate altre alture, sempre a portata ottica, ma più distanti, non dubitiamo che avremmo potuto certamente fare di più.

Lo stesso si può dire per la aperta campagna, ove la portata, sebbene tenda a diminuire per l'assorbimento stesso del terreno, rimane purtuttavia notevole.

La seconda prova è stata « a tre », ovverosia tra la stazione fissa, in città, collegata ad una antenna esterna dipolo semplice per modulazione di frequenza, e i due radiotelefoni, ambedue affidati a operatori motorizzati mobili. Sempre in portata ottica i collegamenti si mantenevano bilateralmente, mentre, quando una delle stazioni mobili si veniva a trovare dietro a qualche ostacolo di rilevante mole, quale un palazzo grande o una collinetta), il collegamento rimaneva unilaterale, ossia il mezzo mobile sentiva l'emissione della stazione fissa, ma non viceversa. Dalla città, poi, le due stazioni mobili spostarono ancora il loro campo di azione alla prospiciente collina, ove il collegamento bilaterale si manteneva, sempre in portata ottica con l'antenna della stazione fissa, per i soliti 3-4 km., mentre unilateralmente l'emissione della stazione fissa veniva captata anche a distanze maggiori e non in portata ottica.

Tra due stazioni fisse di questo tipo il collegamento, con antenna interna a dipolo semplice in piattina si sono fatti collegamenti (chiarezza telefonica, forza del segnale S9+++) tra due abitazioni cittadine poste a circa due chilometri in linea d'aria.

E' inutile dire che in abitazioni di cemento armato è in ogni caso necessaria un'antenna esterna, dato che, da nostre prove, è risultato che l'efficienza di un'antenna interna in simili casi, è ridotta quasi a zero.

Noi, con questi complessini, ci siamo molto divertiti, constatandone l'efficienza: a voi, ora, il divertimento. Buon lavoro e, soprattutto, ... buon DX!

T1: autotrasformatore di alimentazione, primario universale, secodario B.T. 6,3 V (20 o meglio 30 W).

T2: trasformatore di uscita-modulazione: primario 5.000 ohm, secondario adatto all'imp.(edenza) dell'altoparlante. Potenza: 5 W (con presa per griglia schermo).

RS1: raddrizzatore al selenio, 250 V, 70 microampère.

P1: potenziometro controllo di volume, con interruttore stand-by, 1 MΩ logaritmico, versione miniatura.

P2: potenziometro semifisso controllo modulazione (tipo per televisione) 1 MΩ logaritmico.

P3: potenziometro controllo superreazione, esecuzione normale. 50 kΩ, lineare.

MICRO: microfono piezoelettrico ad alta uscita. Consigliamo la capsula Geloso N. UN 11.

CP1: compensatore ad aria o ceramico, ottimo isolamento, 3÷13 pF (Surplus: NPO, Millen, Hammarlund etc. oppure Geloso, G.B.C., etc.).

CP2: come CP1.

CP3: per eventuale accoppiamento dipolo esterno; 3÷30 pF ad aria, ottimo isolamento (vedi anche CP1).

CV: split-stator 9+9 pF, ottimo isolamento ceramico (Surplus Convar, Philco etc. oppure Geloso N.2771).

L1: Bobina composta da 5 spire di filo di rame argentato diam. 1,75 mm., avvolte in aria con diametro interno di 10 mm. Presa per IAF a metà esatta dell'avvolgimento. Presa per CP1 a 1 spira e mezza dal lato placca.

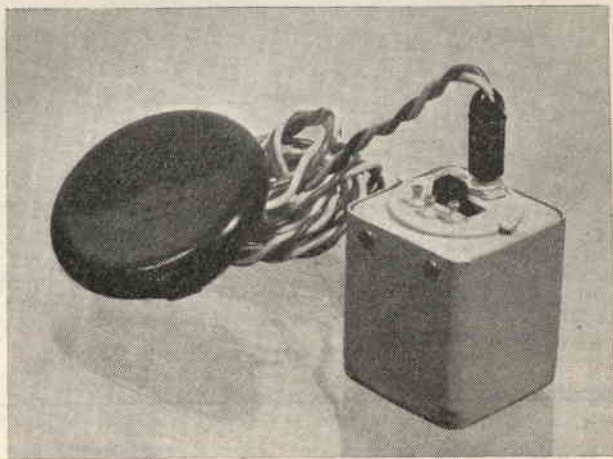
L2: link per eventuale accoppiamento di un'antenna bilanciata: 2 spire di filo da 1 mm., ricoperto in vipla, intercalate tra la la 2ª e la 4ª spira.

IAF: 25 spire di filo da 0,2 mm., smaltato o ricoperto cotone, avvolte sul corpo di una resistenza da 2,2 MΩ, 1/2 W.

Commutatore ricezione trasmissione: 4 vie, 2 posizioni. Ceramico oppure, in mancanza di questo, in tangendelta.

Tutte le resistenze di dissipazione non specificata, sono da 1/2 W, tutti i condensatori al disotto dei 1000 pF compresi, devono essere ceramici o a mica. Per gli altri componenti, vedi indicazioni a schema.

Un semplicissimo prova transistori dinamico

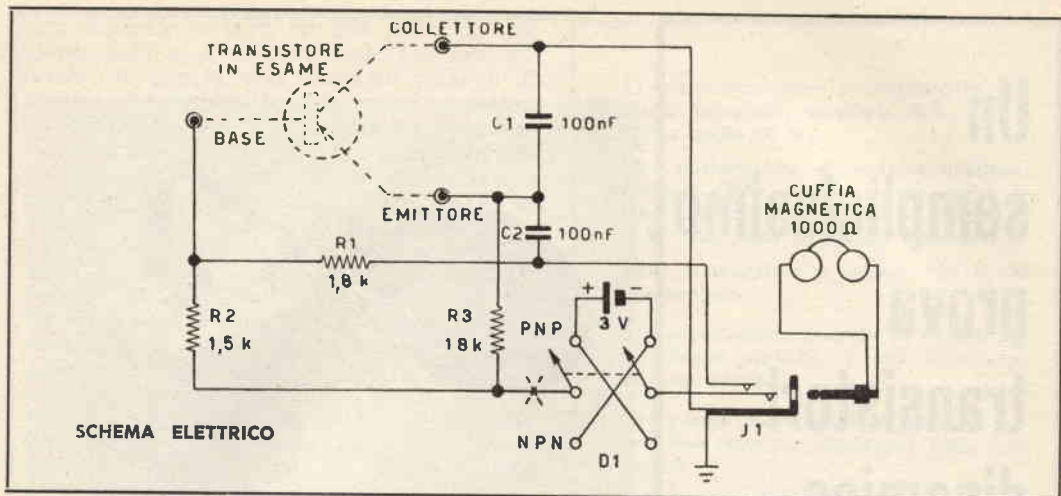
di Zelindo GANDINI

★ Non si tratta di uno strumento con pretese di grande precisione nè tantomeno da laboratorio, ma ha il pregio di non costare praticamente nulla e di essere estremamente utile e pratico. ★

Mi trovavo, tempo fa, presso un amico, col quale oh in comune l'hobby dell'elettronica, e mentre questi si affaticava ad illustrarmi le sue ultime « creature », fui istintivamente attratto da una scatola in plexiglass che giaceva, polverosa, come abbandonata tra altre consorelle. Alla lontana la scatola prometteva di contenere una grande quantità di transistori dei più svariati e bizzarri tipi, e non sbagliavo. Mi scusai per lo scarso interesse prestato alle sue concitate parole e volli ficcare il naso in quella « meravigliosa » scatola. L'amico, visto il mio famelico appetito per i transistori, mi propose un vantaggioso affare, dicendosi non troppo entusiasta dei nuovi « devices » e di essere un eterno innamorato delle valvole temoioniche. Non mi garantiva però l'efficienza del contenuto; era necessario provarli, diceva lui. Ma come fare senza l'ausilio di un prova-transistori? Ebbene non mi persi d'animo e impugnato il saldatore, una cuffia, un paio di condensatori, tre resistenze, un commutatore a slitta ed una batteria, l'amico non aveva ancora ultimato di fumarsi la sigaretta che il prova-transistori era già pronto.

Ritengo di fare cosa gradita a tutti coloro che hanno una certa dimestichezza con i transistori, proponendo loro questo semplicissimo... strumento. Aggiungo poi per gli O.M. in erba i quali desiderano conseguire il brevetto di radio-operatore, che un siffatto strumento può servire egregiamente come oscillatore di nota a bassa frequenza per fare esercitazioni di telegrafia allo scopo di apprendere l'alfabeto « Morse ».

IL CIRCUITO

Gli strumenti prova-transistori si possono dividere in due categorie: quelli che esaminano le caratteristiche statiche in corrente continua e quelli che controllano le caratteristiche dinamiche in corrente alternata, cioè la capacità del transistore in esame di amplificare piccoli segnali in corrente alternata. A quest'ultima categoria appartiene il nostro strumento. Osservando il circuito elettrico, supponendo di aver inserito negli appositi contatti un transistore, quello da esaminare, possiamo affermare che si tratta di un oscillatore tipo « Colpitts » per bassa frequenza a risonanza in parallelo e configurazione a emettitore comune. Ora, l'organo determinante di ogni oscillatore è certamente l'elemento attivo, ossia l'elemento am-

SCHEMA ELETTRICO

plificatore, nel nostro caso il transistore di cui ci interessa conoscere l'efficienza, poichè detto elemento deve poter trasformare le piccole variazioni di potenza in ingresso nelle maggiori variazioni d'uscita. L'altro fattore importantissimo di un oscillatore è la reazione le cue caratteristiche debbono rispondere ai seguenti requisiti:

1) il segnale di reazione retrocesso deve essere reattivo cioè con fase tale da esaltare il segnale d'uscita;

2) l'ampiezza del segnale di reazione deve essere tale da sopperire e prevalere sulle perdite del circuito in modo da sostenere le oscillazioni.

In figura 1) è lo schema di principio di un oscillatore a transistori composto da uno stadio amplificatore, un circuito di reazione ed un certo carico.

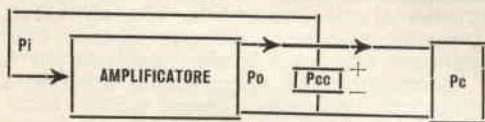



Fig. 1

La relazione che lega la potenza d'entrata e quella d'uscita è:

$$Po = A \; Pi$$

con Po = potenza d'uscita,
Pi = potenza d'entrata,
A = guadagno dello stadio amplificatore,

La potenza dessipata nel carico è data dalla:

$$Pc = Po - Pi = Po \,(A - 1) \,/\, A.$$

La potenza d'uscita è comunque inferiore alla potenza di alimentazione Pcc a causa delle perdite, secondo il fattore η detto rendimento, così si ha:

$$Po = \eta \; Pcc.$$

Possiamo ora scrivere:

$$Pc = Po \,(A - 1) \,/\, A = \frac{A - 1}{A} \; \eta \; Pcc.$$

Dalla formula sopra scritta è evidente che un oscillatore non può essere persistente se il relativo amplificatore ha un guadagno in potenza inferiore all'unità. Da ciò discende che se il transistore in esame non oscilla significa che il suo guadagno o è nullo oppure estremamente ridotto a causa di perdite.

La polarizzazione di base è ottenuta con due resistenze R1 e R2 le quali introducono un certo controllo dell'ampiezza delle oscillazioni ed hanno la stessa funzione della resistenza di catodo o di griglia del corrispondente circuito a valvole.

Il circuito risonante è costituito dall'induttanza della bobina di eccitazione della cuffia elettromagnetica, e non piezoelettrica, e dai condensatori C1 e C2, i quali formano un partitore di tensione per fornire all'amplificatore la reazione necessaria a mantenere le oscillazioni.

I valori delle resistenze e dei condensatori sono tali da assicurare il perfetto funzionamento dell'oscillatore sia impiegando transistori di piccola potenza che con quelli atti a dissipare parecchie decine di watt, come OC 16, OC 26, OC 35, 2N 255, 2N 254 ecc.

Un deviatore bipolare a slitta, G.B.C. G 1157, permette la rapida predisposizione dello strumento sia per transistori tipo NPN che PNP; nello schema elettrico tale deviatore è indicato con D1.

La cuffia, come detto, deve essere del tipo elettromagnetico con impedenza variabile da 1.000 ohm in sù.

Il jack J1 permette di inserire la cuffia e l'interruttore abbinato toglie l'alimentazione al complesso quando viene sfilata la cuffia stessa; il tipo è il G.B.C. G./1576.

Volendo usare l'apparecchio per imparare il codice « Morse » basta inserire il tasto nel punto contrassegnato con « X ».

★ Preghiamo tutti coloro che indirizzano consulenza alla nostra Redazione di voler cortesemente scrivere a macchina (quando possibile) e comunque in forma chiara e succinta.

Inoltre si specifica che **non deve essere inoltrata alcuna somma di denaro per la consulenza**; le eventuali spese da affrontare vengono preventivamente comunicate al Lettore e quindi concordate.

Ciò ad evitare che, nella impossibilità di reperire schemi o notizie la Rivista sia costretta a tenere una pesante contabilità per il controllo dei sospesi ★

Sig. Alfredo Ricciardi - Grosseto

Conosco il significato delle sigle QSL, QTH, QRM per averle lette più volte su riviste di radiotecnica e so che esiste una chiave o un codice relativo a queste sigle: mi potreste dare qualche notizia?

Volentieri. Esiste in effetti un « Codice Q » nato dalle prime Conferenze internazionali sulle radiocomunicazioni, per soddisfare i servizi pubblici e privati.

Il codice Q è costituito dalla lettera Q e da due lettere successive a questa che possono assumere quasi tutte le combinazioni da A a Z. Ogni combinazione serve sia come forma interrogativa, che come risposta. Ad esempio: QRM? (Siete interferito?) e: QRM (Sono interferito). Il codice Q comprende 3 sezioni:

— Aeronautico (combinazioni da QAA a QNZ).
— Marittimo (combinazioni da QOA a QQZ).
— Per tutti i servizi (combinazioni da QRA a QUZ).

La sezione aeronautica è costituita pertanto da

(A ... N) x (A ... Z) =
= 14 x 26 = 364

possibili combinazioni.

La sezione marittima è costituita da

(O ... Q) x (A ... Z) =
= 3 x 26 = 78

possibili combinazioni e il Q per tutti i servizi da

(R ... U) x (A ... Z) =
= 4 x 26 = 104

possibili combinazioni.

Riportiamo le più ricorrenti forme del Q per tutti i servizi (QRA ... QUZ).

NOTA. Segnate con * le combinazioni più in uso.

CODICE "Q,, PER TUTTI I SERVIZI

* QRA - **Domanda:** Qual'è il nome della vostra stazione?
Risposta: Il nome della mia stazione è ...

QRB - D. A che distanza approssimativa vi trovate dalla mia stazione?
R. La distanza approssimativa tra le nostre stazioni è di km ...

* QRG - D. Volete dirmi la frequenza esatta (o la frequenza esatta di ...)?
R. La vostra frequenza esatta (o la frequenza esatta di ...) è di ... kHz (o... MHz).

continua

*QRH - D. La mia frequenza è variabile?
R. La vostra frequenza è variabile.

*QRI - D. Qual'è la tonalità della mia emissione?
R. La tonalità della vostra emissione è .... :
1. buona;
2. variabile;
3. cattiva.

QRK - D. Qual'è la leggibilità dei miei segnali (o dei segnali di ...)?
R. La leggibilità dei vostri segnali (o dei segnali di...) è:
1. illeggibile;
2. leggibile a tràtti;
3. leggibile, ma con difficoltà;
4. leggibile;
5. perfettamente leggibile.

*QRL - D. Siete occupato?
R. Sono occupato (o sono occupato con ...). Vi prego di non interferire.

*QRM - D. Siete interferito?
R. Sono interferito.

QRN - D. Siete disturbato da parassiti atmosferici?
R. Sono disturbato da parassiti atmosferici.

QRO - D. Devo aumentare la potenza (relativa alle comunicazioni)?
R. Aumentate la potenza.

QRP - D. Devo diminuire la potenza (relativa alle comunicazioni)?
R. Diminuite la potenza.

QRQ - D. Devo trasmettere più velocemente?
R. Trasmettete più velocemente.

QRS - D. Devo trasmettere più lentamente?
R. Trasmettete più lentamente.

QRT - D. Devo cessare di trasmettere?
R. Cessate di trasmettere.

QRU - D. Avete qualche cosa per me?
R. Non ho nulla per voi.

QRV - D. Siete pronto?
R. Sono pronto.

QRW - D. Devo avvertire ... che lo chiamate su ... kHz (o ... MHz)?
R. Prego avvertire ... che lo sto chiamando su ... kHz (o ... MHz).

QRX - D. Quando mi richiamerete?
R. Vi richiamerò alle ore ... su ... kHz (o su ... MHz).

QRY - D. Qual'è il mio turno (relativo alle comunicazioni)?
R. Il vostro turno è il numero ... (o secondo qualsiasi altra indicazione) relativo alle comunicazioni.

*QRZ - D. Chi mi chiama?
R. Vi chiama ... (su. kHz) (o su ... MHz).

*QSA - D. Qual'è la forza dei miei segnali (o dei segnali di ...)?
R. La forza dei vostri segnali (o dei segnali di...) è:
1. appena percettibile;
2. debole;
3. abbastanza buona;
4. ottima.

continua

QSD - D. La mia manipolazione è difettosa?
R. La vostra manipolazione è difettosa.

QSE - D. Devo ascoltarvi (o ascoltare ...) su ... kHz (MHz)?
R. Ascoltatemi (o ascoltate ...) su ... kHz (MHz).

QSF - Cambiate frequenza passando in trasmissione sulla frequenza di ... kHz (MHz); se entro 5 minuti non sarà stabilito il collegamento, ritornate sulla frequenza attuale.

QSH - Non vi sento (non sento ...) su ... kHz (MHz).

QSI - Non mi è stato possibile interrompere la vostra trasmissione.
oppure:
Informate ... (nominativo) che non mi è stato possibile interrompere la sua trasmissone (su ... kHz) (o ... MHz).

* QSK - D. Potete sentirmi mentre trasmettete?
R. Posso sentirvi mentre trasmetto.

* QSL - D. Potete accusarmi ricevuta?
R. Vi accuso ricevuta.

QSN - D. Mi avete inteso (od avete inteso...) (nominativo) su ... kHz (o ...MHz).
R. Vi ho inteso (od ho inteso...) (nominativo) su kHz... (o ... MHz).

* QSO - D. Potete comunicare direttamente con ... o a mezzo transito?
R. Posso comunicare direttamente con ... (o tramite di ...).

* QSS - D. Quale frequenza di lavoro impiegherete?
R. Impiegherò la frequenza di lavoro... kHz (potranno usarsi le ultime 3 cifre della frequenza).

QSU - D. Devo trasmettere a rispondere sulla frequenza attuale (o su ... kHz) (o ... MHz)? (con emissione della classe...)?
R. Trasmettete o rispondete sulla frequenza attuale (o su ... kHz o ... MHz con emissione della classe ...).

QSW - D. Volete trasmettere sulla frequenza attuale (o su ... kHz) (MHz) con emissione della classe...).
R. Trasmetterò sulla frequenza attuale o su... kHz (o... MHz) (con emissione della classe ...).

* QSX - D. Volete fare ascolto su ... (nominativo) su ... kHz (o ... MHz)?
R. Sto in ascolto su ... (nominativo) su ... kHz (o ... MHz).

QSY - D. Devo passare in trasmissione su altra frequenza?
R. Passate in trasmissione su altra frequenza (o su ... kHz o ... MHz).

* QTH - D. Qual'è la vostra posizione in latitudine e longitudine (o secondo qualsiasi altra indicazione)?
R. La mia posizione è ... latitudine ... longitudine (o secondo qualsiasi altra indicazione).

QTR - D. Qual'è l'ora esatta?
R. L'ora esatta è .....

QTS - D. Volete trasmettere il vostro nominativo per ... minuti, subito (od a partire dalle ore ... su ... kHz (o ... MHz) per consentirmi di misurare la vostra frequenza.
R. Trasmetto subito (o trasmetterò alle ore ...) su ... kHz (o ... MHz) il mio nominativo per ... minuti per consentirvi di misurare la mia frequenza.

QTU - Qual'è l'orario di servizio della vostra stazione?
R. L'orario di servizio della mia stazione è dalle ore ... alle ore ....

* QUA - D. Avete notizie di ... (nominativo)?
R. Eccovi le notizie di ... (nominativo).

Sig. Marino Dolfi - Pistoia

Sig. Direttore, pur non essendo abbonato sono un affezionato lettore della rivista dai Lei diretta, Costruire diverte.

Sono come tanti un radioamatore, mi diletto in piccole costruzioni e alcune riparazioni.

Attualmente trovasi in mio possesso una piccola radio a 6 transistor marca WESTERN ELECTRICAL di cui manca la Bobina Oscillatrice.

Per quanto mi sia dato da fare a Firenze non sono riuscito a trovare nemmeno una sostituzione.

Mi rimetto a Lei; mi auguro possa aiutarmi.

Sempre se è possibile gradirei fosse pure pubblicato lo schema elettrico.

Ringrazio restando in attesa.

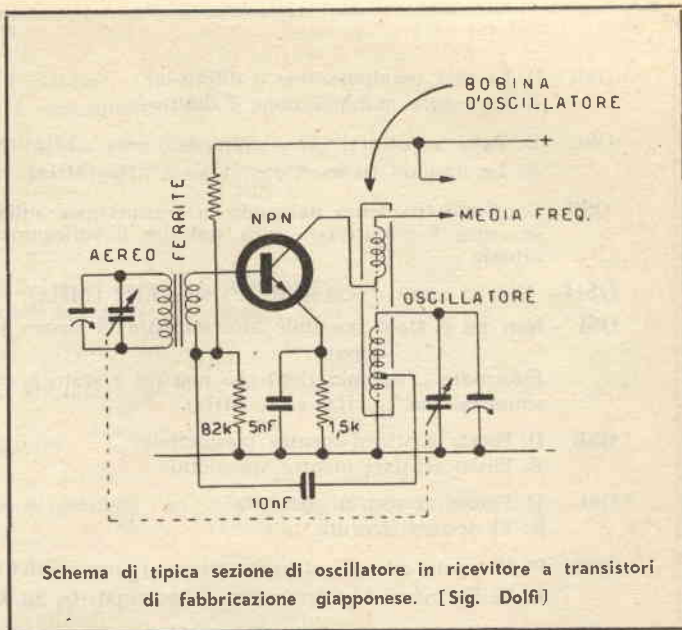
Schema di tipica sezione di oscillatore in ricevitore a transistori di fabbricazione giapponese. [Sig. Dolfi]

Non ostante ricerche non è stato possibile rintracciare lo schema. L'apparecchio non è conosciuto. A maggior ragione introvabile la bobina di ricambio. Le conviene provare con una Sony: non ci sono (di solito) differenze sostanziali tra tipo e tipo: ma si accerti (non è difficile) se il circuito di oscillatore del Suo apparecchio è simile al « tipico » giapponese che pubblichiamo.

* * *

Sig. De Masi Giuseppe - S. Elia (Catanzaro)

Ill.mo Sig. Direttore,
chiedo scusa per il disturbo, ma conoscendo la Vostra generosità nell'elargizione di consigli, Vi sarei grato se voleste aiutarmi; ecco di che si tratta:

« Ho costruito un trasmettitore ricavato da kwn btgcz qvyar dfsonjm, ma nonostante tutta la buona volontà, non sono riuscito a farlo funzionare; anche l'intervento di un Tecnico è stato vano; avendo io acquistato tutto il materiale, vorrei ritentare la prova con un altro circuito che mi auguro vorrete avere la gentilezza di indicarmi. Le valvole sono: 1T4; 1T4; 1R5; la trasmissione è sulle onde medie con microfono e prese fono per dischi. Mi raccomando che sia veramente efficiente e non come quello da me seguìto. Anche lo schema dovrebbe essere chiaro e dettagliato.

Fiducioso in quanto chiesto ed in attesa ringrazio anticipatamente.

Ci spiace per quanto Le è accaduto, ma è bene precisare subito che se le valvole in alternata stentano a tener testa ai transistori, le valvole in continua sono da ritenere definitivamente defunte.

Non esiste **un solo** ricevitore portatile commerciale oggi in produzione equipaggiato con tali valvole e i magazzini sono provvisti di 1T4, 1R5 ecc. solo per ricambi. Pazienza: questa esperienza Le sarà costata al massimo 1800 lire: è a buon mercato, considerato il prezzo attuale dei ... bidoni!

* * *

Sig. Sandro Migliaccio - Bergamo

Leggendo « Consulenza » del numero 5 c.m. trovo che il lettore Sig. Ricchiardi si lamenta della mancata serietà commerciale d'un noto rivenditore di surplus (posso fare un nome? XYZ). Si consoli il detto Signor Ricchiardi, anch'io sono stato bidonato (!) più d'una volta dal... Anzi è per questo che scrivo a Voi nella speranza di essere aiutato.

Si tratta di questo: un mese or sono acquistai dal rivenditore in parola un ricevitore che stando alla pubblicità avrebbe dovuto essere un KZW. Fatto si è che invece dello KZW ricevo un ZWK privo di valvole e alimentazione.

Le valvole in numero di 5 erano in origine . . . . . E poichè non mi fu possibile reperirne nemmeno una di queste, decisi di smontare l'apparato (la parte elettrica s'intende) con l'intento di rifare un nuovo circuito con tubi più moderni.. Per farla breve non sono riuscito a trovare uno schema da potere adattare all'apparecchio in questione.

Premettendo che lo stesso ha uno stadio di AF, gamme d'onda lunghe (290÷460 kc/s) e corte (2,45÷10,2 Mc/s) e che la 2ª media frequenza dispone di una presa sul secondario, vorrei, se fosse possibile, che voi mi inviaste uno schema che più o meno si adatti al caso mio. Naturalmente conservando lo stadio AF. Le valvole che vorrei fossero impiegate per tale circuito, sono: 6 SK 7, ECH 42, EF 41, 6 SQ 7 e 6 V 6.

Vi allego uno schemino riguardante il circuito di AF rilevato all'atto dello smontaggio del ZWK.

Gradirei molto che prendeste in considerazione il mio caso.

Appare quanto meno strano che Lei sia stato bidonato **più di una volta:** generalmente dopo la prima non ci si casca più!

Per quanto riguarda il ricevitore in questione, Lei è in errore, infatti lo stesso è stato costruito da diverse ditte quali, Ducati, SAFAR, S.A. Microtecnica, in esemplari con leggiere varianti.

Pertanto non è bidone inviare l'uno per l'altro. Infine siamo lieti di comunicarLe che sul prossimo numero pubblicheremo un interessante articolo di Z.

Gandini che tratta proprio dell'ammodernamento del KZW. Unico inconveniente: non usa le valvole segnalate da Lei. Stralciamo per Lei questo brano dall'articolo di Gandini: «... Il KZW si trova frequentemente sulle bancarelle del mercatino rionale e più spesso nei magazzini dei vari Rivenditori surplus **in uno stato di semiabbandono;** viene ceduto solitamente **senza valvole, per poche migliaia di lire ...».**

Molti Lettori

scrivono chiedendo modifiche, potenziamenti, adattamenti relativi a radiotelefoni pubblicati uno o due anni addietro dalla Rivista.

Il progresso nel campo dei transistori è continuo: pertanto è bene non « adattare » il già passato ma fare del nuovo.

Inoltre un radiotelefono nato per 300 metri di portata non si **adatta** a 1 km.: si fa **un altro** radiotelefono.

* * *

Sig. Silvano Contavalli - Bologna

sono un Vostro appassionato lettore, nonchè sostenitore. Molto bene il ricevitore professionale degli ultimi due numeri.

Ma non Vi sembra che rimanga nel solito classico circuito che, pur rendendo a sufficenza, non costituisce quel non plus ultra, che molti radioamatori vanno ricercando?

Invece di aggiungere uno stadio in media frequenza (utile anche quello), non era molto più utile, (ma anche più difficoltoso forse) uno stadio ben fatto di amplificatore in A.F.?

(Non mi dite ora che uno è anche di troppo).

Un'altra cosa: in un vero « professionale », non si può sorvolare sulla ricezione in CW, SSB, NBFM. A mio modesto parere di amatore, sono proprio queste le caratteristiche che fanno di un buon ricevitore per O.C. un « perfetto » ricevitore professionale. Spero che Vogliate riempire al più presto questa non piccola lacuna (non solo della Vostra Rivista). Ho infatti notato che molte altre riviste quando trattano ricevitori per traffico radiantistico hanno la pessima abitudine di sorvolare su questi particolari, perchè, « tanto sono poco usati ». Ma se sono poco usati si deve soprattutto alla scarsa trattazione, e anche alla scarsa efficenza di certi apparati.

Non sarebbe ora di mettere da parte certi pregiudizi, e di iniziare una ampia trattazione della cosa? Vi assicuro che se scoverete qualche circuito veramente efficace, la Vostra rivista salirà di non poco nella stima dei Lettori (e soprattutto degli O.M.). Vi mando le mie scuse per averVi annoiato così a lungo, unitamente ai miei più cari saluti.

* * *

Sig. Cosimo Caputo - Taranto

Sono un abbonato della Sua Rivista. Negli ultimi numeri che ho avuto sono rimasto deluso perchè adesso il Suo giornale pubblica schemi di radio, di trasmettitori, di amplificatori troppo complessi per i dilettanti (la maggior parte dei Suoi lettori sono alle prime armi). Per questo la pregherei di pubblicare qualche schema più semplice che impieghi pochi transistori.

Allora i nostri Lettori sono tutti alle prime armi come afferma il Sig. Caputo o sono tutti ferrati come il Sig. Contavalli?

Questo è il problema — diceva il prence di scespiriana memoria.

Caro signor Caputo, se trova difficile ad esempio « il semplice monitore », il « misuratore di campo » i « dieci circuiti celebri », « il disturbatore », « il capacimetro a lettura diretta », « i rilevatori di dati per transistori » ecc., non possiamo consigliarLe altro che una galena (comprata già cablata).

Per l'amico Contavalli abbiamo in cantiere un altro « professionale » che ha il BFO (1/2 12AU7) e, speriamo, caratteristiche che gli piaceranno.

* * *

Ivana Vieri - Carpi di Modena

Vorrei sapere, per favore, la por-

tata del ricetrasmettitore da Voi progettato nel numero 4 del settembre u.s. per autovetture a valvole e transistori.

Grazie anticipate e distinti saluti.

La portata del complesso in questione varia, al solito, in funzione delle condizioni ambientali; in aperta campagna, tra due colline, ecc., si possono stabilire collegamenti fino a 4÷5 km con una certa disinvoltura. In città (strade) difficilmente si può sperare nel mezzo km, salvo che si usino « signore antenne »; in media, due amici che facciano una gita insieme in auto e si vogliano tenere in contatto, si parlano a 2÷300 metri con chiarezza pari a quella del telefono e non rischiano di perdersi fino a 1 km e oltre (es. Autostrada del Sole: 3÷4 km).

La risposta vale anche per il Sig. **Vincenzo Maniero di Torino** e per il Sig. **Stefano Csath di Milano.**

* * *

Sig. Giovanni Allievi - abb. 1112 - Milano

Ill.mo Direttore, ho avuto la gradita sorpresa di vedermi recapitare tutti gli ultimi numeri di C. D. dalla ripresa delle pubblicazioni. Mi abbonai per due anni perchè « credevo » nelle possibilità di questa Rivista.

Più tardi dovevo ricredermi. Se la Rivista usciva con numeri interessanti, grazie alle virtù dei suoi collaboratori, usciva però con mesi di ritardo. Spesse volte non si pubblicavano due numeri per due differenti mesi, ma un solo numero bimensile.

Oserei dire che i ritardi di C. D. erano diventati proverbiali.

Si immagini quindi la mia gioia quando ho notato che da un po' di tempo a questa parte, la Rivista appariva regolarmente al primo di ogni mese. Ma la mia gioia è giunta al colmo allorchè ho trovato in casa il n. 4 di C. D. e poi tutti i seguenti.

Se la mia fiducia nella S.E.T.E.B. era grande al momento del rilevamento dell'edizione di C. D., ora è incondizionata. Non è fiducia dettata dal fatto che vedo per me la possibilità di non acquistare i sette od otto numeri che ancora mi spettano, è fiducia nata dalla pura considerazione dei fatti.

Non vi era giunto da parte mia alcun invito o sollecito ad esaurire il mio abbonamento, ma con ammirevole spirito di onestà avete ricercato gli abbonati che non avevano ricevuto tutti i numeri ed avete provveduto. Ripeto che sono rimasto entusiasta di fronte a una simile prova di morale. Purtroppo, mi dolgo ora più che mai di non essere tecnico o sperimentatore, e di non essere in grado di collaborare attivamente con articoli e progetti. Certo che Vi farà piacere, cercherò di darVi consigli e suggerimenti che certamente Voi analizzerete. Per ora non posso fare altro che invitarvi a continuare sulla strada intrapresa. La veste editoriale di questa Rivista, una edizione che può stare alla pari e superare molte riviste nostrane e straniere. Gli articoli, come ho già detto nella presente, sono il frutto della collaborazione di bravi tecnici e sperimentatori, e sono meritevoli della mia (anche se povera) completa approvazione.
Mi scuso per il tempo che Vi ho fatto perdere; ho deriderio di potervi scrivere ancora, e Vi saluto con affetto.

Il signor Allievi è molto gentile e forse un poco esagerato (non si offenda); certamente fa piacere ricevere questa e le altre numerose lettere consimili.

* * *

Trs. Antonio Bravaccino - Sc. Tr. Cecchignola - Roma

Desidera gli schemi e le istruzioni di montaggio relative ai G235 e G236.

Non avremmo nulla in contrario ad accontentarLa, se la Geloso non pubblicasse dei magnifici Bollettini e manuali di istruzione, dettagliati e « parlanti ». Scriva pertanto a **Bollettino Tecnico Geloso** - V.le Brenta, 29 Milano, inviando L. 150 e indicando in che veste è interessato alla produzione **Geloso** (es.: « amatore »).

* * *

Sig. Giorgio Tamassia - Verona

Spett.le Ditta « Costruire Diverte » - Consulenza.

Desidererei uno schema se esiste di una ricevitrasmittente portatile a transistor oppure a valvole che possa trasmettere o ricevere da una distanza di un centinaio di chilometri.

E desidererei anche lo schema di un televisore portatile non molto complesso nel circuito.

Se i schemi non fossero possibili di essere stampati sulla Rivista vi pregherei di spedirmi a casa i due schemi sempre che sia possibile se poi ci fosse da pagare per il disturbo lo pagherei.

In attesa di una Vostra risposta Vi porgo i saluti più distinti.

Per ora non esistono trasmettitori a transistori capaci di superare centinaia di km., mentre, seppure con difficoltà di grado superiore alle capacità del « normaldilettante » (1), si possono costruire ricevitori transistorizzati di eccezionali prestazioni (E.R. 46 - Radio Rivista 8/1960 pag. 227: vedi).

Quanto al televisore portatile, purtroppo complesso, può espirarsi a quello del Sony TV-8-301 a transistori « portatile » perchè piccolo e leggiero, che richiede però alimentazione a 220 V.

Dimenticavo: Lei, comunque, è un « normaldilettante »?

([1]) E' definito « normaldilettante » il radioamatore che a 45° di latitudine e a pressione 760 mm di mercurio ha la seguente forma mentis:

preparazione teorica 51,3%
eserienza da prove 43,6%
praticaccia quanto basta
fantascienza tracce (comunque non più di 1 parte su 1 milione).

Si definiscono anche radioamatori normaldecimi e normalcentesimi quelli che hanno la composizione sopradetto diluita rispettivamente in dieci e in cento parti di volgarperiodico.

* * *

Sig. Mirco Mazzucchelli - Sampierdarena

Spett.le Rivista C. D.,

Tra i tanti progetti che senza dubbio avrete in mente di pubblicare, Vi sarei enormemente grato se vorrete pure includere un buon progetto, per un ancor migliore trasmettitore per gamme radiantistiche, della potenza di... almeno 300 watt, progetto che preveda la trasmissione AM, CW, SSB, il più completo possibile, con tutti quegli accorgimenti che tecnici come i Vs. Sig. Zelindo Gandini, Ing. Marcello Arias, Dott. L. Dondi, Sig. A. Tagliavini, ecc. saranno certamente in grado di poter tirare fuori.

Ho seguito molto bene il progetto di A. Tagliavini per il RX dopp. conversione: è ottimo, ma non mi sembra perfetto: manca BFO per la ricezione del CW (io ne sono cultore ed appassionato), ricezione MauMau, calibratore, ecc.

Vorrei proprio che pubblicaste un buon e completo progetto di Signor Trasmettitore, magari dividendo il progetto in tre puntate (classiche) Alimentatore, Modulatore, Finale (possibilmente senza i soliti VFO).

Ringrazio in anticipo.

« Ariecchilo » dicono a Roma (vedi C.D. 9/62 pag. 213); per il ricevitore stiamo già provvedendo: il nostro « Nino » Tagliavini sta cesellando un nuovo Rx con 6BA6 - 12AU7 - 6BE6 - 6BA6 - 6BA6 - 6U8 - 12AU7 - ECL82 - 5Y3 con Smeter - BFO e... beh, leggerete a gennaio o febbraio!

Per il Tx 300W... vedremo!

* * *

Sig. Gian Franco Braidotti - Mossa

... Mi interessa molto il PAN OC (C.D. marzo '61) e mi rivolgo a Lei per vedere se può esaudire la mia richiesta di inviarmelo, dato che la carenza della vista non mi permette di montare il circuito in questione: la somma da versare non dovrebbe superare le diecimila lire. Se Lei, egregio Direttore, sarà così gentile da esaudire il mio desiderio ne sarò felice...

Noi non possiamo accontentarLa, ma se qualcuno dei nostri amici Lettori avendo il PAN OC vorrà cederlo al Sig. Braidotti ovvero lo costruirà per lui, compirà un'azione degna di lode; pensiamo che in tal caso nessun « vampiro » o bidonista di bassa lega avrà il coraggio di approfittare della menomazione del Sig. Braidotti appioppandogli un rottame che egli pagherà per buono.

* * *

Sig. P. Bassi - Milano

Sono un lettore della vostra Rivista e vorrei chiedervi di pubblicare uno schema. Si tratta di un radiotelefono di bassissimo costo a transistori con una portata di 3,5 km.

Sarei molto lieto se me lo pubblicaste. Distinti saluti.

I signori Bernagozzi e Tagliavini, hanno provveduto in questo numero ad accontentarLa.

* * *

Sig. Luigi Casola - Sorrento

Sono un vostro appassionato lettore, avendo la seguente valvola, (1-R.5) desidererei ricevere sul prossimo numero di « Costruire Diverte », uno schema di ricevitore a cuffia.

Ci permettiamo sconsigliarLe l'uso della 1R5 per un monovalvolare. La 1R5 ormai ha senso solo per ricambi in supereterodine a pile di vecchia produzione; se non Le serve per tale uso la metta in cornice o si diverta a vedere come è fatta dentro ...

* * *

Sig. Desiderio Ghironzi - Roma

Sono un appassionato Lettore della Vostra Rivista; perciò mi rivolgo a voi: Possiedo un giradischi « ELAC » nel quale non funziona il regolatore di tono; non sono mai riuscito a trovarne lo schema e per questo non so regolarmi sulle connessioni del suddetto potenziometro. Sarei riconoscente se mi inviaste il suddetto schema.

Mi occorrerebbe anche lo schema del ricevitore S20 Magnadyne.

Infine chiarimenti sul ricevitore pubblicato a pag. 28 del giugno '62 di C. D. MF è microfarad o millifarad? Quanti Ω la bobina mobile dell'A.P.? E l'esatto valore di C1?

Calma e compostezza! Dunque, ecco qua:

1) Spiacenti ma non abbiamo schema dell'ELAC. Ad ogni buon conto un « regolatore di tono » alla buona è costituito da un condensatore di 20÷25 mila pF collegato alla placca della valvola che precede la finale, connesso a un capo

di un potenziometro logaritmico da 0,1 MΩ; il cursore di questo è a massa.

Un'altra possibilità è offerta dallo stesso potenziometro collegato con un capo alla griglia della finale e con l'altra a massa; il cursore va a massa tramite il solito condensatore da 20÷25 mila pF.

2) Abbiamo lo schema dell'S20 ma non abbiamo spazio in questo numero: vorrà perdonare, ma lo dobbiamo pubblicare sul numero di gennaio.

3) MF è errato e sta al posto di μF. L'impedenza della b.m. dell'AP dipende da quella del secondario del T.U. adottato; normalmente sarà sui 10 Ω.

Per C_1 è idoneo un variabile ad aria da 500 pF (ad esempio GBC 0/132 ovvero 0/133).

* * *

Sig. Enrico Colonna - Roma

Tempo fa chiesi mi fosse inviato il numero della rivista in cui compariva lo schema di un circuito di accensione a transistori per auto, in quanto mi interessava particolarmente. Purtroppo ho ricevuto la Sua sollecita risposta con la quale mi avvertiva che era impossibile esaudire la mia richiesta in quanto quel numero arretrato della rivista era esaurito e che il versamento da me fatto sarebbe stato usato per spedirmi in abbonamento il numero di Novembre della rivista.

Intanto per scrupolo di coscienza Le invio in francobolli le 50 lire di differenza che vi sono tra il mio versamento ed il prezzo della rivista. Poi vorrei chiederle un grande favore: A me quel circuito interessa parecchio; siccome immagino che in redazione ve ne sarà almeno una copia in archivio, della rivista, o che, alla peggio, l'Autore ricorderà quello schema, potrei averlo come « consulenza » tramite la pubblicazione sulla rivista o in via privata?

Il progetto cui Lei fa riferimento è ormai sorpassato e non ha dato completamente i risultati sperati.

Ci auguriamo di poter presto pubblicare qualcosa di più sicuro.

* * *

Sig. Giorgio Sestieri - Roma

Ho montato il ricevitore microminiatura che avete pubblicato nel N. 3 del 1960 ed ho ottenuto buoni risultati sebbene abbia messo al posto del transistor N. 2 (2N192) il transistor OC72 perchè già ne ero in possesso. Poichè vorrei aggiungere a tale ricevitore un quarto transistor e possiedo un OC71 vorrei che mi suggeriste il modo (se è possibile) per tale modifica affinchè possa ottenere una maggiore potenza di uscita.

Ci permettiamo sconsigliarLe tale aggiunta. L'apparecchio va usato come è stato progettato; aggiungere un altro stadio in B.F. metterebbe in risalto la non eccessiva selettività, più che buona a volume ridotto, ma insufficiente a volume più spinto. Inoltre non sarebbe logico inserire un altro OC71 in serie: meglio a questo punto, pilotare un finale di potenza o un controfase di OC72.

* * *

Sig. Enzo Greco - Palermo

Vorrei montare lo schema pubblicato sul n. 2 del luglio c.a. pag. 87. Dalle parti nostre molto materiale non si riesce a recuperare e nel caso mio specifico, pregherei la Sua cortesia se mi facesse inviare da chi di competenza (con pagamento contrassegno, s'intende) n. 2 bobine L2, n. 2 bobine L3 e le 2 JAF necessarie al completamento del montaggio del predetto radiotelefono.

Penso che a Lei non dovrebbe riuscire difficile potermi accontentare, anche perchè i due esemplari di quest'ultimo schema li ho già montati, ma senza poterli ultimare per la mancanza delle predette bobine più sopra indicate.

Spero ed anzi sono certo che farà di tutto per venire incontro alle mie aspirazioni ed in tale attesa, desidero esprimere il mio più vivo ringraziamento. E' la nostra passione verso l'elettronica che ci spinge a ciò.

Grazie ancora e rimango in attesa di quanto sopra.

Noi non possiamo accontentarLa perchè la attuale gestione non contempla vendite a Lettori o formule commerciali legate ai progetti.

Questo vorremmo valesse per tutti; consigliamo quindi il sig. Greco di rivolgersi direttamente alle Ditte nostre inserzioniste o comunque specializzate nella vendita di parti staccate.

Una seconda possibilità è quella di servirsi della apposita rubrica « Offerte e richieste »; ci saranno certamente in Italia dilettanti disposti a cedere parti inerenti a nostri progetti.. Si formi dunque una « internazionale del dilettante » per consentire un proficuo scambio, vendita o acquisto di parti; ciò non è a danno di nessun commerciante, scarsamente interessato al ridotto giro di affari, ed è a unico vantaggio degli interessati.

Animo dunque: la rubrica « Offerte e richieste » è a disposizione Sua e di

chiunque altro ne vorrà approfittare.

* * *

Sig. M. Borri - Bibbiena Stazione (Arezzo)

Sono un abbonato della Vostra Rivista mensile « Costruire Diverte », sono interessato per la costruzione del « Complesso ricetrasmittente su 144 Megahertz alimentato a 12 V. » pubblicato sul numero di settembre scorso.

Vorrei se possibile dettagli su qualsiasi elemento componente il ricetrasmettitore, in quanto nell'elenco riportato delle parti componenti, sono tralasciati ad esempio i due semiconduttori, il quarzo etc.

Onestamente non è ben chiaro quali chiarimenti Le occorrono: la lista dei componenti è a pagina 208; i « due semiconduttori » (quali?) sono i transistori indicati a pagina 204, seconda colonna, 2ª riga (OC26), e quelli indicati a pagina 206, 1ª colonna, 7ª riga. Se allude ai due diodi raddrizzatori, questi sono degli 1S1965, come indicato nello schema. Del quarzo, infine, si parla ampiamente a pag. 204, 2ª colonna, 3ª riga dal basso; inoltre il suo valore è indicato sullo schema.

In ogni caso siamo a Sua completa disposizione per ogni chiarimento che le fosse ancora necessario.

* * *

Sig. Mariano Mura - Cagliari

Essendo in possesso di un apparecchio radio marca SIBREMS e non conoscendo le caratteristiche, prego codesto Uff. Tecnico di farmi avere qualche notizia atta al suo ripristino.

Allego pertanto alcune caratteristiche esterne: apparecchio radio SIBREMS con gruppo AF a tamburo e 7 gamme d'onda (due medie e 5 corte) n. 1 raddrizzatrice con zoccolo a vasca, n. 1 occhio magico, n. 6 valvole serie Rimlock accensione 6 V.

Sinceramente confessiamo di non aver mai sentito nominare tale marca.

E' certo non si tratti della SIEMENS? In tal caso scriva direttamente alla

SIEMENS Elettra SpA
Servizio assistenza tecnica
Via Fabio Filzi, 29, Milano

* * *

Sig. Pietro Colubri - Genova

Offre la Sua collaborazione.

Questa sarà certamente graditissima; ci riserviamo in ogni caso di esaminare il progetto (o i progetti) prima di esprimere un giudizio.

* * *

A proposito
di collaborazione diamo riscontro ai Signori

Mario Nuvoli, Gianfranco Balducci, Giorgio Gobbi, Renzo Davide, Ugo Vancini

dell'avvenuto ricevimento dei loro elaborati. Riteniamo che potranno essere pubblicati, probabilmente in uno dei primi numeri del 1963, in una rubrichetta tutta dei Lettori.

NOTIZIARIO SEMICONDUTTORI

TRANSISTORI DI POTENZA

★ Attualmente è fatto largo impiego di transistori di potenza. Il loro uso rende infatti solidi e sicuri molti circuiti che altrimenti, con tubi elettronici, riuscirebbero ingombranti e strutturalmente deboli. Inoltre le loro pregevoli caratteristiche elettriche permettono spesso notevoli semplificazioni circuitali e una maggiore duttilità di progetto. ★

Classificare con esattezza la classe dei transistori di potenza non è certamente possibile. Termini come transistore di piccola, media, alta potenza sono molto vaghi e non consentono una netta separazione tra le diverse classi. Possiamo tuttavia ritenere di potenza tutti quei transistori con dissipazione dell'ordine dei watt, e a questi ci riferiremo nel seguito.

La comparsa reale del primo transistore di potenza avveniva solo cinque anni dopo la nascita del transistore a giunzione e cioè nel 1954; dopo questa data sono sorte un'infinità di nuove serie di transistori di potenza con caratteristiche diversissime e in grado di coprire una vastissima gamma di applicazioni.

Le alte frequenze, precluse a questo tipo di transistore fino a circa il 1958, sono divenute campo di lavoro per transistori anche di elevate potenze grazie alle tecniche Mesa prima e Planare poi. Ne esistono alcuni che con dissipazioni di più di cento watt funzionano in oscillazione fino a cinquanta megacicli e oltre.

Il limite superiore della massima potenza viene spostato di giorno in giorno dai nuovi tipi prodotti dalle ormai numerosissime fabbriche. Per dare un'idea di questo limite basterà considerare le serie Westinghouse 2N1809 e 2N2109 che possono dissipare al limite mas-

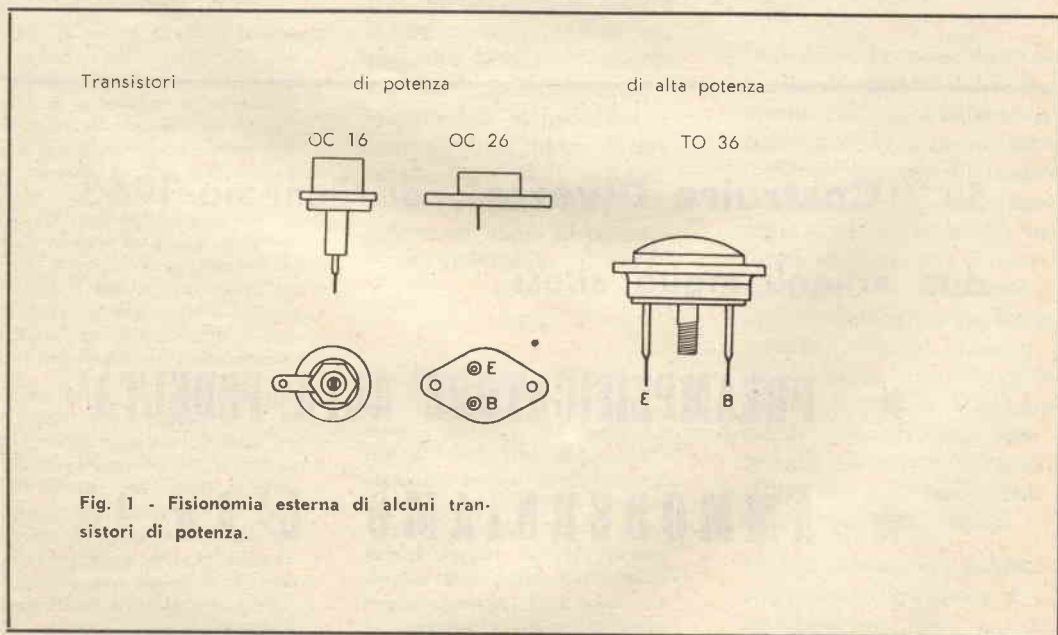



Fig. 1 - Fisionomia esterna di alcuni transistori di potenza.

simo del raffreddamento per convezione in aria a 25°C la ragguardevole potenza di 250 watt, con tensioni tra collettore ed emittore che giungono ai 200 volt e con correnti massime di collettore di 30 ampère. E non è certo questo il non plus ultra del raggiungibile.

Nel presente notiziario c'interesseremo del transistore di potenza in generale, ne tratteremo le caratteristiche tipiche, le modalità di impiego soprattutto per quanto si riferisce al raffreddamento e la distorsione in circuiti amplificatori a bassa frequenza.

DISSIPAZIONE E RAFFREDDAMENTO

In fig. 1 sono riportati alcuni tipici involucri di transistori di potenza. In genere da questi è possibile dedurre la massima potenza dissipabile dal transistore, o almeno la sua classe d'appartenenza (media, alta potenza), poichè l'involucro è la causa prima del raffreddamento della giunzione di collettore.

Prima di procedere sarà opportuno chiarire e precisare alcuni punti sulla struttura costruttiva dei transistori di potenza.

Come noto, due giunzioni costituiscono un transistore, e queste sono ottenute dalla riunione di tre parti semiconduttrici denominate rispettivamente P, N, P oppure N, P, N a secondo che il transistore sia PNP o NPN. Da ora innanzi ci riferiremo sempre e solamente al più comune tipo PNP.

La giunzione che in generale deve dissipare la maggior potenza è la base-collettore e per tal motivo i transistori di potenza vengono costruiti con la zona di collettore direttamente saldata all'involucro metallico, di modo che il calore venga rapidamente asportato da questa giunzione. In fig. 2 un transistore di potenza è stato sezionato per mostrarne la struttura interna; si noti la zona di collettore direttamente saldata su una sporgenza dell'involucro metallico.

Esistono anche transistori con l'emittore a massa, usati soprattutto in commutazione, quando la giunzione che deve dissipare la maggior potenza è la base-emittore. In questa sede non considereremo simili « specialissimi » esemplari che possono venir riguardati come eccezioni, anche se può essere utile conoscerne l'esistenza.

Per i tipi più comuni quindi l'involucro viene ad avere anche la funzione di terminale di collettore, con la conseguenza ben nota di dover isolare o il transistore con rondelle di

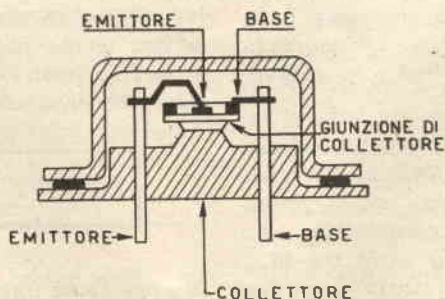



Fig. 2 - Transistore di potenza sezionato.

mica o tutti gli altri componenti da un eventuale superficie metallica comune.

Il problema del raffreddamento, tanto sentito per i transistori di potenza è la diretta conseguenza della vecchia legge di Joule, per la quale in un conduttore percorso da corrente elettrica si sviluppa una quantità di calore proporzionale alla resistenza del conduttore e al quadrato dell'intensità di corrente. In altre parole, se un conduttore avente resistenza 1 ohm è percorso da una corrente di 1 ampère, in esso viene dissipata una potenza di 1 ohm x (1 amp)² = = 1 watt (pari a 0,24 cal/sec.); se nel conduttore scorre una corrente di 2 ampère, la potenza dissipata diviene di 4 watt pari a 0,96 cal/sec.

Il calore prodotto per effetto Joule innalza la temperatura del conduttore e se questo si deteriora al di sopra di una certa temperatura, sarà necessario raffreddarlo oppure limitare la corrente per non superare la temperatura limite. E' ovvio che se si desidera far scorrere nel conduttore la massima corrente possibile con le più ridotte limitazioni, il raffreddamento diventa indispensabile.

Nel caso del transistore di potenza questo problema si acuisce e assume un ruolo di fondamentale importanza. E' risaputo infatti che le giunzioni semiconduttrici hanno un limite ben definito di temperatura, superando il quale subiscono alterazioni irreversibili che alterano le caratterestiche elettriche della giunzione o la distruggono completamente.

E d'altra parte, ai transistori di potenza sono a volte richieste correnti di collettore e quindi dissipazioni nella giunzione base-collettore molto elevate, e si rendono indispensabili cure particolari nel loro raffreddamento.

Infatti il calore generato per effetto Joule nella giunzione base-collettore deve essere asportato per impedire che sia raggiunta la massima temperatura ammissibile, che per transistori al germanio varia tra 80 e 120°C. e per transistori al silicio varia tra 150 e 200°C.

La dissipazione in questa giunzione è data semplicemente dal prodotto della tensione presente tra base e collettore e la corrente che scorre nel collettore, o in pratica dal prodotto della corrente di collettore per la tensione collettore-emittore, col che si tiene implicitamente conto anche della giunzione base-emittore (praticamente trascurabile).

In formule:

$$P_c = I_c \times V_{ce} \qquad (1)$$

dove

P_c = *potenza dissipata dal transistore in watt*

I_c = *corrente di collettore in ampere*

V_{ce} = *tensione collettore-emittore in volt.*

A questa potenza dissipata corrisponde un innalzamento della temperatura alla giunzione e precisamente la temperatura alla giunzione T_j aumenta di una ben determinata quantità rispetto alla temperatura presente sull'involucro, avendosi:

$$T_j = P_c \times K_j + T_i$$

dove

T_j = *temperatura alla giunzione in gradi centigradi*

P_c = *come per la (1)*

K_j = *resistenza termica tra giunzione e involucro in °C/watt (dato fornito dal costruttore per ogni tipo di transistore)*

T_i = *temperatura sull'involucro in gradi centigradi.*

Ad esempio se un transistore 0C26 dissipa 10 watt, supposto di mantenere l'involucro ad una temperatura di 25°C., essendo la sua K_j di 1,2 °C/watt, si ottiene la reale temperatura alla giunzione:

$$T_j = 10 \times 1{,}2 + 25 = 37\,°C.$$

Di gran lunga inferiore alla massima temperatura ammissibile alla sua giunzione (90 °C.).

In pratica però non è possibile mantenere l'involucro del transistore a 25° C., ma anche questo si riscalda più o meno a secondo del sistema di raffreddamento messo in atto. Comunemente si suole fissare il transistore su

una piastra di materiale con buona conducibilità termica (alluminio, rame) di modo che il suo riscaldamento venga limitato il più possibile. L'estensione della piastra di raffreddamento è condizionata alla dissipazione che si desidera realizzare e dalla temperatura massima dell'ambiente (aria).

La piastra opporrà una certa resistenza al passaggio del calore tra l'involucro e l'ambiente, resistenza che indicheremo con K_s e che andrà aggiunta alla già vista resistenza termica del transistore K_j. In determinate condizioni la massima potenza dissipata è data dalla seguente relazione.

$$P_{c\,max} = \frac{T_{j\,max} - T_a}{K_j + K_s} \qquad (2)$$

dove

$P_{c\,max}$ = *massima potenza dissipata in W*

$T_{j\,max}$ = *massima temperatura alla giunzione in °C.*

T_a = *temperatura ambiente in °C.*

K_j = *resistenza termica giunzione-involucro in °C/watt*

K_s = *resistenza termica tra involucro ed ambiente in °C/watt (dipende dal tipo e dalle dimensioni della piastra).*

Riprendendo il familiare esempio con 0C26, se si suppone di raffreddarlo ponendolo su una piastra d'alluminio di 15 x 15 cm. dello spessore di 1,5 mm., la resistenza termica tra involucro e ambiente è circa K_s = 4,5 °C/ /watt ed essendo K_j = 1,2 °C/watt e $T_{j\,max}$ = = 90 °C la sua massima dissipazione ammissibile a una temperatura ambiente non superiore a 25 °C. diventa:

$$P_{c\,max\,25} = \frac{90 - 25}{1{,}2 + 4{,}5} = 11{,}4 \text{ watt}$$

e se è prevista una tensione tra collettore ed emittore di 6 volt, la corrente di collettore dovrà mantenersi al di sotto dei 2 ampere per non danneggiare il transistore.

In pratica la parte più difficoltosa è la determinazione della resistenza termica della piastra di raffreddamento, o meglio la determinazione di quella piastra che presenti un determinato K_s.

TAVOLA A (dimensioni radiatori termici)

Alluminio, spess. 3 mm. Dimensioni della lastra (cm x cm)	K_s Resistenza termica involucro-amb. °C/watt
6 x 6	10
9 x 9	8
11 x 11	6
13 x 13	5
15 x 15	4,2
18 x 18	3,6
26 x 26	2,6

Note: per uno spessore di 1,5 mm. incrementare le dimensioni del 10%.

Il transistore deve essere montato al centro della lastra per le migliori condizioni di dissipazione.

Nella tavola A sono dati alcuni valori indicativi, utili almeno per avere un ordine di grandezza sulle dimensioni necessarie.

In commercio esistono radiatori termici per transistori di potenza con resistenza termica K_s ben definita, ma in genere questi sono previsti per potenze molto elevate e studiati in fogge particolari per rendere massimo l'effetto raffreddante mantenendo minime le dimensioni. Per impieghi non particolarmente impegnativi e soprattutto economici, il loro uso riesce superfluo e la semplice piastra d'alluminio (o meglio il rame) opportunamente dimensionata può ben essere sufficiente.

Quindi è sempre necessario raffreddare un transistore di potenza se dissipa una potenza superiore a quella minima consentita in

aria libera. E per determinare le dimensioni della piastra si procede nel seguente modo: si stabilisce la massima temperatura a cui sarà soggetto tutto il complesso in funzionamento normale ($T_a = 30$ °C, 45 °C ecc.), si stabilisce la massima dissipazione prevista e si calcola rapidamente la resistenza termica che deve esistere tra involucro e ambiente (K_s) con la seguente formula:

$$K_s = \frac{T_{j\,max} - T_a}{P_c} - K_i \qquad (3)$$

dove i simboli hanno i significati già visti. Noto K_s dalla tavola A si deducono le dimensioni necessarie per la lastra d'alluminio .

Con chiarezza riprendiamo il nostro OC26 e supponiamo di volerlo far funzionare come stadio d'uscita in classe A con potenza audio pari a 3 watt. La dissipazione è il doppio della potenza max. d'uscita, ma per sicurezza la riterremo un poco superiore: poniamo $P_c = 8$ watt. Supponiamo ancora che la massima temperatura ambiente a cui sarà sottoposto sia $T_a = 45$ °C. Essendo per l'OC26 $T_{j\,max} = 90$ °C e $K_j = 1,2$ °C watt si ottiene per la (3):

$$K_s = \frac{90 - 45}{8} \; 1,2 = 4,5 \text{ °C/watt}$$

e dalla tavola A si rileva in corrispondenza al valore così trovato il tipo di piastra in questo caso necessaria e cioè una lastra d'alluminio dello spessore di 3 mm. e di circa 14 x 14 cm.

Se si isola il transistore con rondelle di mica, la resistenza termica totale aumenta, e deve essere aggiunto a K_j un'addendo correttivo pari a 0,6 °C/watt. Nel caso considerato si avrebbe:

$$K_s = \frac{90 - 45}{8} - (1,2 + 0,6) = 3,9$$

a cui corrisponde una lastra dello spessore di 3 mm. e 17 x 17 cm. circa.

Nel dimensionare il sistema di raffreddamento è però sempre saggio abbondare.

S'intende che se il transistore funziona con dissipazione molto bassa il raffreddamento

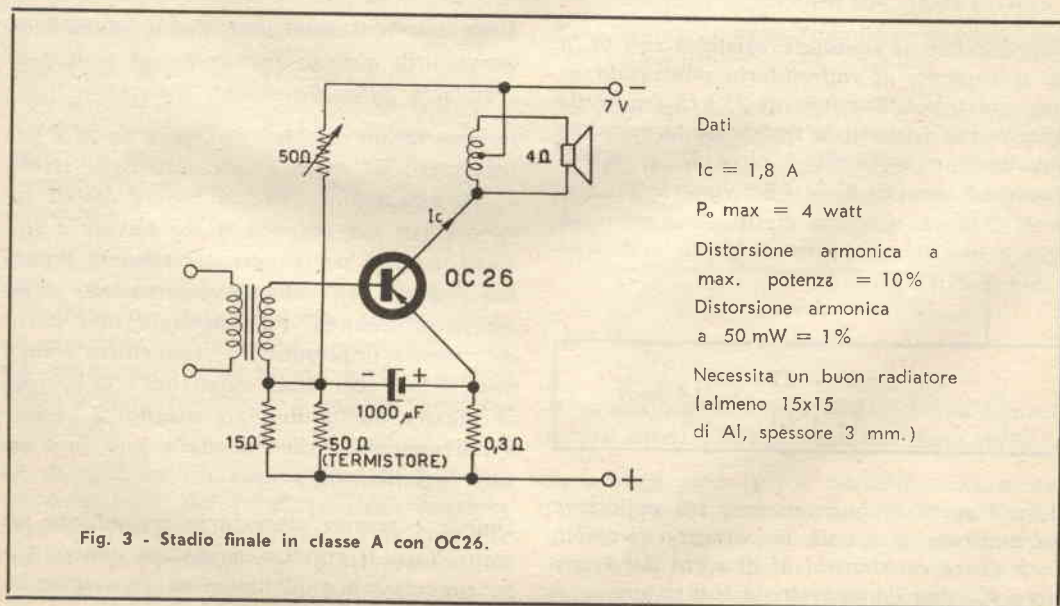



Fig. 3 - Stadio finale in classe A con OC26.

può risultare superfluo. Quando K_s è superiore a 10°C/watt la piastra può ritenersi inutile, essendo il transistore in grado di dissipare la sua potenza direttamente in aria.

Onde agevolare il lettore nella risoluzione dell'importante problema del raffreddamento, almeno per i transistori di uso più comune, sono riportati nella tavola B i parametri K_t e T_j max per i tipi più noti di transistori di potenza.

TAVOLA B

Tipo	K_j °C/watt	$T_{j\,max}$ °C	Casa Produttrice
OC16	1	75	Philips
OC26	1,2	90	Philips
OC27	1,2	90	Philips
OC28	1,2	90	Philips
OC29	1,2	90	Philips
OC30	7,5	75	Philips
OC35	1,2	90	Philips
OC36	1,2	90	Philips
ADZ11-12	1	95	Philips
CTP1104	1,5	85	Intermetall
CTP1111	1,5	90	Intermetall
CTP1500	1	100	Intermetall
CTP1544	1	100	Intermetall
CDT1311	1,5	90	Intermetall
CRT1592	0,8	95	Intermetall
AD103	2	90	Siemens
AD105	2	90	Siemens
TF80	4	75	Siemens
2N173	0,7	95	Delco
2N174	0,5	95	Delco
2N175	1	90	RCA
2N255	3	85	CBS
2N256	3	85	CBS
2N257	1,5	90	Intermetall
2N268	1,5	90	Intermetall
2N277	0,7	95	Delco
2N278	0,7	95	Delco
2N301-A	1	91	RCA
2N350-A	0,6	100	Motorola
2N441	0,7	95	Delco
2N555	1	90	Motorola
2N627	1,2	100	Motorola
2N669	0,6	90	Motorola
2N1146-C	0,8	95	Intermetall
2N1168	1	95	Delco

DISTORSIONE

Il transistore di potenza ha trovato largo uso come stadio d'uscita in classe A, B, C per circuiti amplificatori a più o meno alta fedeltà, grazie al suo elevato rendimento e alle grandi richieste sul mercato di complessi portatili con alimentazione autonoma.

Molto vi sarebbe da dire sull'argomento « distorsione », ma per questa volta basterà sfiorare la questione quel tanto che valga a chiarire alcuni punti essenziali, purtroppo spesso molto travisati.

Innanzitutto il transistore di potenza è elemento ideale per circuito a bassa distorsione, purchè lo si impieghi nei dovuti modi, senza pretendere potenze assurde da transistori inadatti.

E' errata la tendenza di sforzare al massimo la potenza di un transistore, senza tener conto d'altri numerosi fattori negativi derivanti per conseguenza. Affinchè il tasso percentuale di distorsione sia basso, la potenza d'uscita richiesta deve essere piccola rispetto alla potenza massima che il transistore può dare agli estremi limiti delle sue capacità. Questo per evitare che il punto di lavoro sia costretto a percorrere larga parte della caratteristica corrente-tensione che purtroppo non è lineare.

Ad esempio il transistore OC26 funzionerebbe con notevole distorsione in classe A con potenza d'uscita superiore a 4 watt, mentre con 3 watt d'uscita potrebbe essere passabile con una distorsione percentuale di circa l'8%.

Dall'OC26 non si possono pretendere più di 3 o 4 watt di potenza audio. Per potenze maggiori è indispensabile l'impiego di transistori d'alta potenza quali i 2N173 o i 2N277.

Altrettanto vale per stadi in classe B; gli OC26 potrebbero fornire anche 20 watt per quanto riguarda i loro valori limiti, ma la distorsione sarebbe assolutamente inaccettabile, mentre con 8 watt output si può parlare di fedeltà.

La distorsione è poi molto dipendente dalla impedenza d'ingresso e per i transistori di potenza il valore optimum s'aggira tra 10 e

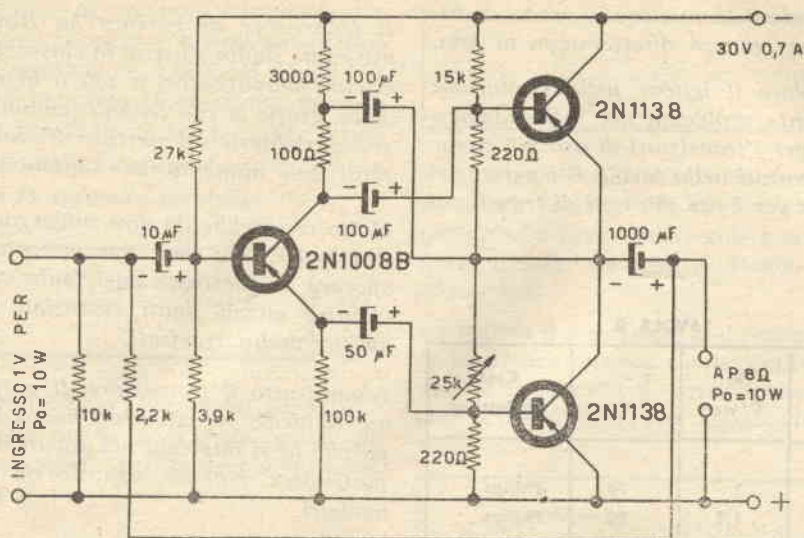



Fig. 4 - Amplificatore HiFi da 10 watt output.

20 ohm. Al di sotto o al di sopra di questi valori la distorsione aumenta rapidamente.

Quanto detto si riferisce a stadi a emittore comune, di uso praticamente esclusivo negli stadi d'uscita.

Circuiti a base o collettore comune non vengono quasi mai impiegati per stadi d'uscita di potenza, essendo il loro guadagno irrisorio, e il problema della distorsione si sposterebbe da questo stadio a quelli precedenti, che dovrebbero pilotare il finale con potenze dello stesso ordine di grandezza della potenza d'uscita dello stesso stadio finale.

In fig. 3 è riportato lo schema d'impiego di un OC26 come finale di potenza consigliato dalla Philips. La distorsione alla potenza max, di 4 watt ha un valore piuttosto elevato, 10%. Minore distorsione si ha solo con potenze d'uscita inferiori.

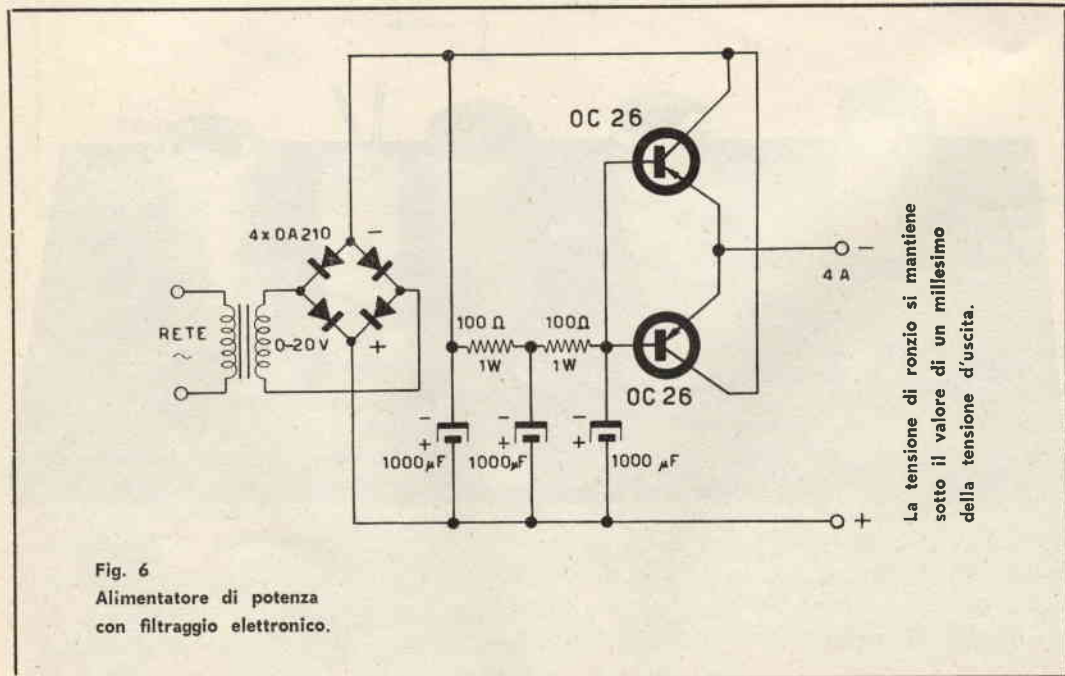
Un semplice circuito ad alta fedeltà capace di 10 watt d'uscita senza l'impiego di trasformatori è riportato in fig. 4. Si tratta di un circuito consigliato dalla Bendix e consistente di uno stadio pilota sfasatore, seguito da uno stadio finale in classe B. La distorsione è contenuta entro limiti accettabili e il rendimento è particolarmente alto grazie allo stadio in controfase.

IMPIEGHI SPECIALI

La giunzione base collettore d'un transistore di potenza può venir utilizzata come diodo rettificatore di potenza, lasciando libero il terminale di emittore.

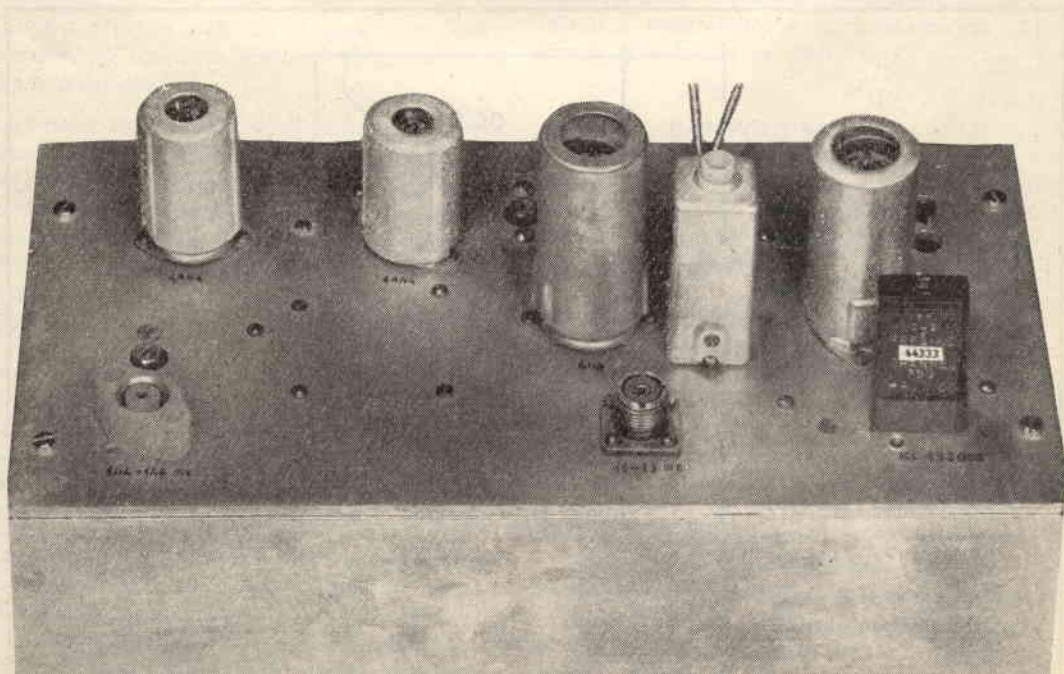
Tre esempi di raddrizzatori sono indicati in fig. 5, ed è possibile una corrente d'uscita fino a mezzo ampere con tensioni che giungono fino a 20 volt.

Ma più interessante e di vasto impiego sono i filtri elettronici realizzabili con transistori.

L'esempio di fig. 6 è molto recente; possiede un elevatissimo potere filtrante. All'uscita la corrente è praticamente esente da ronzio, come vi fosse un condensatore di filtraggio di parecchie centinaia di migliaia di microfarad.

ALTE PRESTAZIONI ED ECONOMIA: UN CONVERTITORE PER 144 MHz

★ Dopo la recente pubblicazione di un completo ricevitore adatto per l'ascolto dei segnali emessi dai satelliti, [C. D. ottobre, autore Z. Gandini], il dott. **Luciano Dondi** presenta questa volta un convertitore abbastanza economico, dalle eccellenti prestazioni, utile ad assolvere il compito di ricevere sulla gamma dei 2 metri sia le emissioni radiantistiche che quelle dei più recenti satelliti (145 MHz).

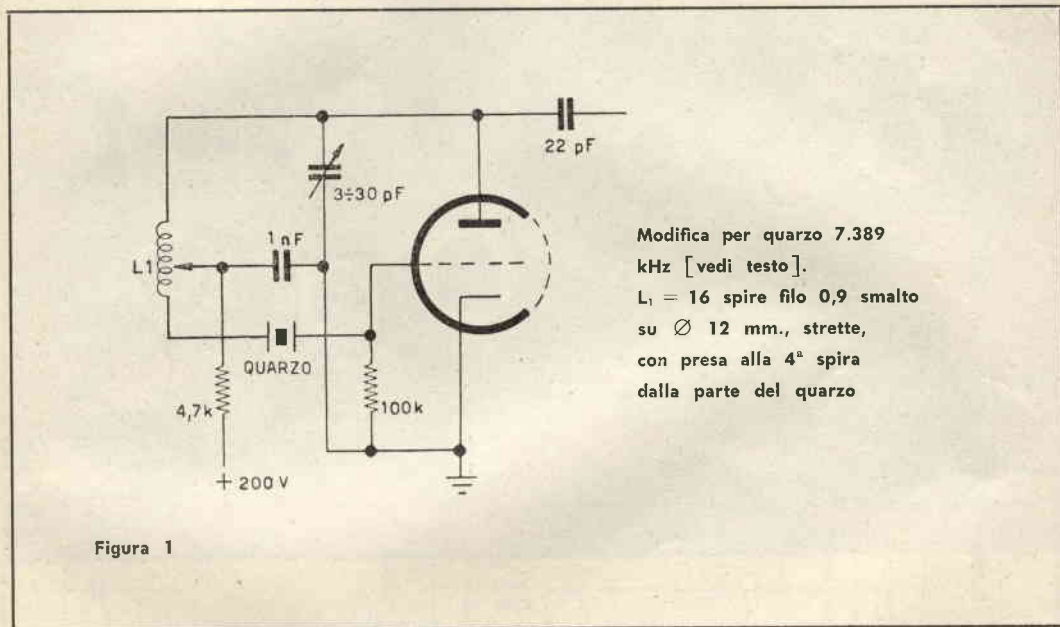
Il complesso si presta egregiamente anche a quanti vorranno cimentarsi per la prima volta nel campo delle onde metriche e quale trampolino di esperienza per affrontare le più difficili imprese su 420 MHz e oltre.

La costruzione di questi apparecchi è oggi quanto mai semplificata dal diffondersi delle parti staccate per TV ed il loro prezzo accessibile. ★

Osservando lo schema del convertitore che Vi presento si può subito notare come esso si componga di due stadi amplificatori a RF (di cui uno con griglie a massa), uno stadio convertitore e uno oscillatore - moltiplicatore.

Iniziamo dall'amplificatore R.F. — Esso si compone di due valvole 6AN4 montate in un circuito abbastanza comune per queste frequenze; in particolare la seconda « lavora » con griglia a massa, tutto ciò per favorire fare la loro comparsa a prezzi accessibili anche da noi (6AW4).

Per mia esperienza ho trovato che le 6AN4 sono del tutto soddisfacenti, sia dal lato del fattore di rumore che... di quello economico. Anzi per gli usi dilettantistici forse sarebbe sufficiente montare un'unica valvola (un doppio triodo es. 6BZ7) al posto delle sopracitate.

Un simile montaggio eseguito da un amico

Figura 1

quel fattore di rumore che è molto importante in questi montaggi.

Data infatti la piccolissima potenza irradiata ad esempio dai satelliti (50 - 100 mW) è necessario che il complesso ricevente sia in grado di funzionare con segnali molto vicini al rumore di fondo.

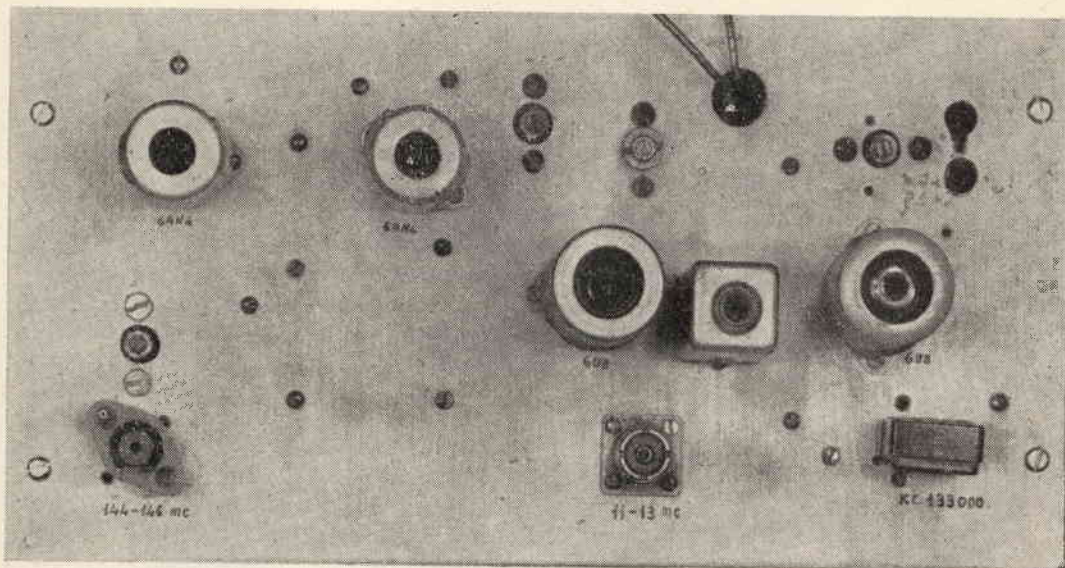
In effetti per avere migliori risultati sarebbe consigliabile usare valvole più specializzate come le 6AJ4 o le 417A o ancora meglio le nuovissime « nuvistor » che cominciano a

radioamatore ha dato infatti ottimi risultati.

Le due valvole sono separate tra di loro da schermi di rame (9,5 x 5 cm; 0,5 mm di spessore) e in particolare il secondo schermo divide in due lo zoccolo della seconda 6AN4 ed ha su di sè saldati i piedini corrispondenti alla griglia. Le due induttanze L_4 e L_5 sono avvolte in senso contrario e sono distanti tra di loro 5÷6 mm. Gli estremi freddi » sono tra loro vicini.

L_7 è un trasformatore di media frequenza da 10,7 MHz cui sono state tolte alcune spire per portarlo alla sintonia voluta: nel mio caso 11-13 MHz. Se la sintonia fosse troppo acuta e quindi limitata ad una parte della gamma si può mettere in parallelo all'avvolgimento una resistenza da 15kΩ.

La 6U8 che segue, come si vede, funziona con il pentodo come mescolatore, in un circuito del tutto convenzionale, e il triodo utilizzato come MF.) la frequenza di ascolto senza dover fare dei calcoli. A taluni potrà essere comodo avere un uscita ad esempio su 14÷16 MHz oppure 26÷28 MHz. Cristalli adottati per queste frequenze si trovano pronti in commercio.

Il circuito oscillante del triodo è normale. Nel circuito di griglia sono state aggiunte alcune spire accoppiate al lato di placca per reazione.

come trasferitore catodico per ottenere una uscita a bassa impedenza.

L oscillatore-moltiplicatore è, dopo gli stadi R.F., la parte più delicata del complesso. Vi è impiegata una valvola 6U8 il cui triodo oscilla con un quarzo « overtone » da 44,333 kHz; il pentodo triplica questa frequenza portandola a 133 MHz. Ho scelto queste frequenze poichè danno la possibilità di vedere direttamente nel ricevitore (che funziona

Chi non potesse procurarsi il quarzo da 44,333 kHz o frequenze del genere) può utilizzare un cristallo sui 7000 kHz, precisamente 7389 kHz (7389 x 3 x 6 = 133,002.); dovrà in questo caso far funzionare il cristallo sulla III armonica indi moltiplicarla per sei. Cristalli sulle precise frequenze sono venduti da una ditta di Livorno per modico prezzo. In questo caso conviene fare una modifica nell'oscillatore come in figura 1.

La potenza erogata è ancora del tutto sod-

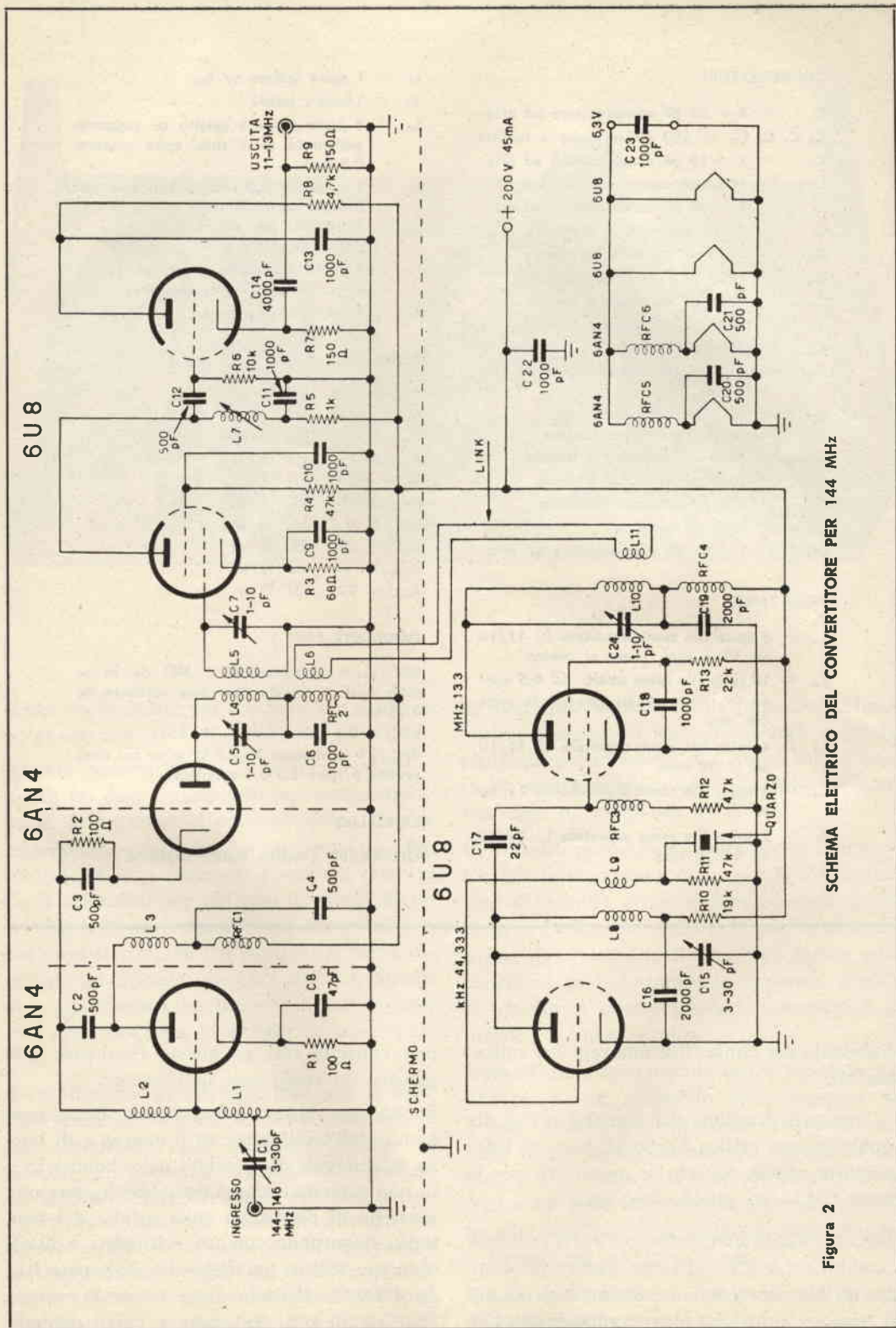



Figura 2 SCHEMA ELETTRICO DEL CONVERTITORE PER 144 MHz

CONDENSATORI

C_1 = 3 ÷ 30 pF compensatore ad aria
C_2 C_3 C_4 C_{12} = 500 pF ceramico a tubetto
C_5 = 1 ÷ 10 pF compensatore ad aria
C_6 = 1000 pF ceramico a tubetto
C_7 = 1 ÷ 10 pF compensatore ad aria
C_8 = 47 pF ceramico a tubetto
C_9 = 1000 pF ceramico a tubetto
C_{10} = 1000 pF ceramico a tubetto
C_{11} = 1000 pF ceramico a tubetto
C_{13} = 1000 pF ceramico a tubetto
C_{14} = 4000 pF carta
C_{15} = 3 ÷ 30 pF compensatore ad aria Philips
C_{16} = 2000 pF plastica
C_{17} = 22 pF ceramico a tubetto
C_{18} = 1000 pF ceramico a tubetto
C_{19} = 2000 pF ceramico a disco
$C_{20, 21}$ = 500 pF ceramico a tubetto
$C_{22, 23}$ = 1000 pF carta
C_{24} = 1 ÷ 10 pF compensatore ad aria

INDUTTANZE

L_1 = 5 spire filo rame argentato Ø 11/10 su Ø 6 mm. presa al centro
L_2 = 15 spire filo rame smalt. Ø 0,5 mm. su Ø 6 mm. Spaziatura tra le spire 0,5 mm.
L_3 = 4 spire filo rame argentato Ø 11/10 su Ø 10 mm.
L_4 = 3 spire filo rame argentato Ø 11/10 su Ø 10 mm.
L_5 = 3 spire filo rame argentato Ø 11/10 su Ø 10 mm.
L_6 = 1 spira isolata su L_5.
L_7 = (vedere testo)
L_8 = 8 spire filo 0,6 smalto su supporto polistirolo Ø 9 mm. spire spaziate 0,5 mm.
L_9 = 2 spire filo 0,3 seta su supporto polistirolo accoppiate lato di placca con spira che va alla griglia vicina a quella di placca.
L_{10} = 3 spire filo rame argentato 11/10 su Ø 10 mm. spire allargate.
L_{11} = 1 spira isolata su L_{10}

RESISTENZE

$R_{1, 2}$ = 100 kΩ ½ w.
R_3 = 68 kΩ ½ w.
R_4 = 47 kΩ ½ w.
R_5 = 1 kΩ ½ w.
R_6 = 10 kΩ ½ w.
$R_{7, 9}$ = 150 kΩ ½ w.
L_8 = 4,7 kΩ ½ w.
R_{10} = 19 kΩ ½ w.
$R_{11, 12}$ = 47 kΩ ½ w.
R_{13} = 22 kΩ ½ w.

IMPEDENZE (RFC.)

$RFC_{1, 2, 4}$ = resistenze da 1 MΩ da ½ w sulle quali è avvolto filo rame smaltato da 0,25 mm.
RFC_3 = 0,1 mH (Geloso N. 555)
$RFC_{5, 6}$ = resistenza 1 mΩ ½ w su cui sono avvolte 6 spire filo 0,6 smaltato.

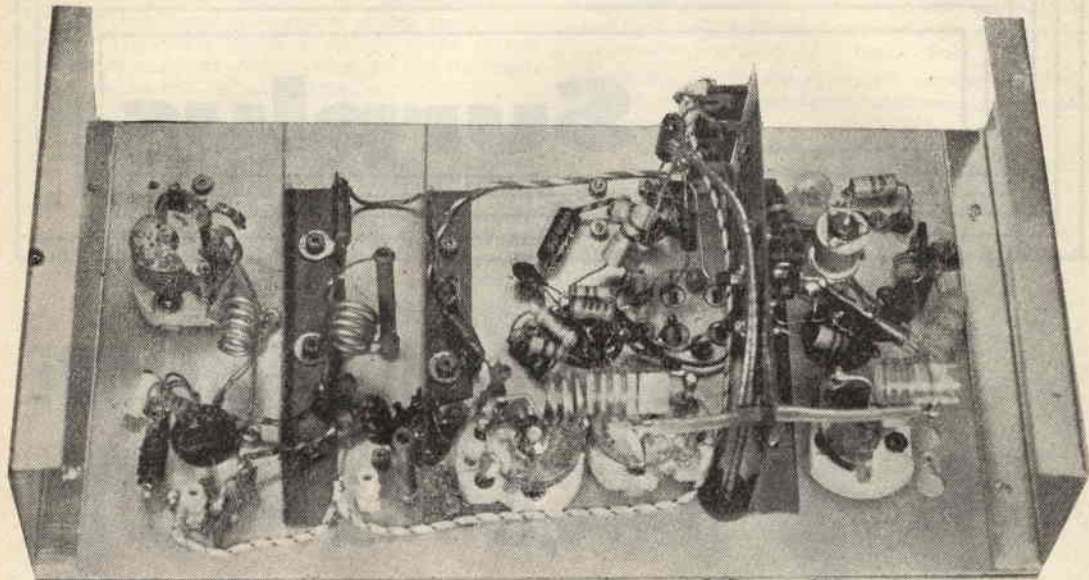
CRISTALLO

kHz 44,333 (vedere testo) overtone

disfacente per consentire una regolare miscelazione.

La messa in funzione del complesso non dovrebbe essere critica anche se non del tutto semplice specie per chi si avventura per la prima volta su queste frequenze.

Raccomando di mantenere più corti possibile i conduttori a R.F.; si tenga inoltre presente che un filo che scorre, ad esempio, prossimo al telaio o a qualche altro componente offre una capacità che su queste frequenze può giocare un ruolo non indifferente.

Prima cosa da fare è controllare il funzionamento dell'oscillatore: se il quarzo è di buona qualità e le connessioni delle bobina L_8 e L_9 non sono invertite si dovrebbe leggere una tensione di pilotaggio sulla griglia del pentodo: misurando con un voltmetro a 20.000 ohm per volt in parallelo alla resistenza R12 da 47kΩ, la tensione deve essere compresa tra 30 e 50 volt. Nel caso in cui il pentodo

debba moltiplicare per 6 è bene che si abbiano 45÷50 volt.

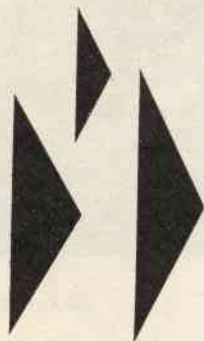
Occorre accertarsi che il circuito non autooscilli (si deve vedere solo una punta molto acuta di corrente in corrispondenza di una determinata posizione del variabile C_{15}. Più complicata è la messa in passo del circuito C_{24} - L_{10} almeno per chi non disponga di un griddip o di un ondametro ad assorbimento. Nel caso si triplichi col pentodo si potrà osservare un dip nella corrente anodica, oppure una piccolissima variazione in senso positivo della tensione di catodo della miscelatrice.

Sestuplicando invece, oltre che aver la massima cura nel seguire le dimensioni fisiche della induttanza L_{10}, bisognerà tentare di ricevere un qualsiasi segnale della gamma 144 MHz e ruotare C_{24} per la massima uscita. Anche fuori sintonia infatti il convertitore dovrebbe ricevere sia pure debolmente perchè la convertitrice sceglie da sola l'armonica adatta. Messo a punto l'oscillatore si può guardare più serenamente agli stadi R.F.

Si dovranno regolare C_5 e C_7 per la massima uscita; mentre C_7 presenterà una sintonia piuttosto piatta quella di C_5 sarà molto acuta. C_1 andrà regolato ogni qualvolta si cambia tipo di antenna.

Usando un generatore di rumore si potrà ritoccare la spaziatura di L_1 per il minor fattore di rumore e controllare la neutralizzazione di L_2 introducendovi un nucleo di ferro o uno di ottone (quello di ferro indica una deficienza di induttanza, il contrario quello di ottone). A questo punto il convertitore è pronto... e buon ascolto!

Nota. Tutta l'apparecchiatura è montata su una piastra di alluminio dello spessore di 2 mm. avente le dimensioni di 24 x 12 cm. Essa fa da coperchio ad una scatola di allumino alta 5 cm. - Le due valvole amplificatrici a RF sono montate lateralmente rispetto alla linea mediana della piastra-supporto e distano tra loro circa 5 cm.

Tra la convertitrice e l'oscillatrice vi è una distanza di 6,5 cm.

IL PREAMPLIFICATORE PACKARD - BELL MODELLO K

L'APPARECCHIO ORIGINALE: USO E FUNZIONI - COME UTILIZZARLO E SFRUTTARNE LE PARTI PER IL PROPRIO LABORATORIO.

(un TIMER, un CONVERTITORE C.C.→C.A. ecc.).

★ Da questo numero C.D. ha il piacere di annunziare una nuova preziosa e graditissima collaborazione: quella dell'ingegnere **GIOVANNI PEZZI.**

L'ing. Pezzi è un amico di vecchia data, « mago » del surplus, sperimentatore, radioamatore. Egli è dotato di conoscenze assai approfondite, frutto della grande pratica di stabilimento e di Corsi teorico-applicativi tenuti presso Istituti Universitari e Tecnici.

Siamo quindi particolarmente lieti di ospitare sulle pagine di C.D. la prima « fatica » giornalistica di questo Autore. ★

Tra i tanti apparecchi militari che si trovano in commercio per pochi soldi, uno senza dubbio dei più eleganti è il preamplificatore Packard-Bell modello K.

Questo apparecchio era nato per consentire l'uso di microfoni di tipo magnetico (T 34 americano e 25-26 inglese) nelle apparecchiature progettate per l'impiego con microfono T 17.

La custodia esterna del PB mod. K è molto ben fatta e offre ampie possibilità in quanto, contrariamente al solito, è priva di fori e di incisioni; questo è uno dei motivi per cui tali apparecchiature vanno letteralmente a ruba ogni volta che compaiono sul mercato surplus.

Prima di passare a parlare della particolare applicazione che ne ho fatta è forse bene far precedere qualche informazione sull'uso, sullo schema e sul materiale contenuto. Infatti la scatola non è il solo « tesoro » che ci siamo assicurati comprando il PB mod. K, ma ci sono molti altri componenti che possono risultare preziosi conoscendone le caratteristiche.

USO ORIGINARIO

Il preamplificatore PB mod. K utilizza un microfono magnetodinamico.

Questo tipo di microfono è strutturalmente simile a un altoparlante magnetodinamico (fig. 1).

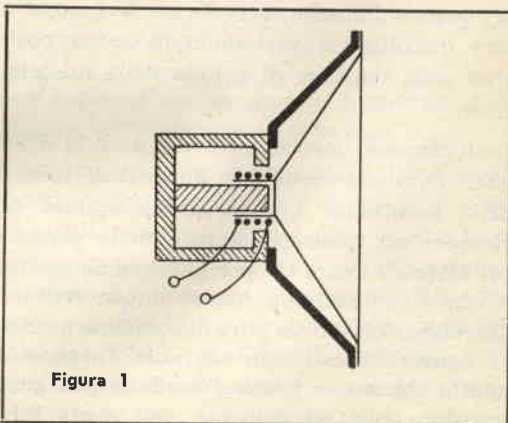



Figura 1

Esso è dotato di un cono di materiale elastico o di alluminio sottilissimo che porta alla estremità una bobina mobile.

Questa si muove tra i due poli di un campo magnetico, seguendo fedelmente le vibrazioni sonore ricevute dal cono. Ai capi della bobina si ha per effetto di tale movimento una forza elettromotrice che è la traduzione in termini elettrici del suono ricevuto.

Questo segnale però è molto debole (dell'ordine dei millivolt), molto inferiore quindi a quello che si può ricavare da un comune microfono a carbone come normalmente usato nelle apparecchiature militari (che ha una uscita dell'ordine del volt).

Il vantaggio del microfono magnetico è quello di consentire una migliore fedeltà di riproduzione, una assoluta indipendenza dalla posizione (che invece non si ha nel microfono a carbone a causa del sempre variabile assetto dei grani) e infine non ha bisogno di sorgenti continue di alimentazione.

Per questi pregi in molti casi si perdona l'inconveniente della piccolezza del segnale e si ricorre a un preamplificatore.

Il preamplificatore PB mod. K era usato su aerei e carri armati.

L'alimentazione è una sola: 28 V c.c. che servono sia per i filamenti che per l'anodica.

Questo apparecchio costituisce una delle prime realizzazioni di circuiti elettronici a valvole con bassa tensione anodica.

Tale indirizzo è stato seguito nel periodo postbellico e sono state realizzate serie di valvole adatte a funzionare con tensione anodica di 12 V (autoradio).

Lo sviluppo in tale campo è stato naturalmente troncato dai transistori che hanno rapidamente soppiantato le valvole a 12 V.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il preamplificatore originale è costituito da due stadi in cascata accoppiati tra loro con resistenza e capacità; ingresso e uscita avvengono invece mediante due trasformatori in permalloy.

I due stadi amplificatori sono ambedue del tipo push-pull: la ragione di tale scelta è da ricercarsi nelle particolari caratteristiche che consente il push-pull:

1) maggior guadagno rispetto all'amplificatore a una sola funzione di valvola.
2) maggiore linearità di risposta in quanto ciascuna delle due sezioni di valvola in push-pull compensa la curvatura di caratteristiche dell'altra.
3) annullamento della corrente magnetizzante nel trasformatore di uscita.

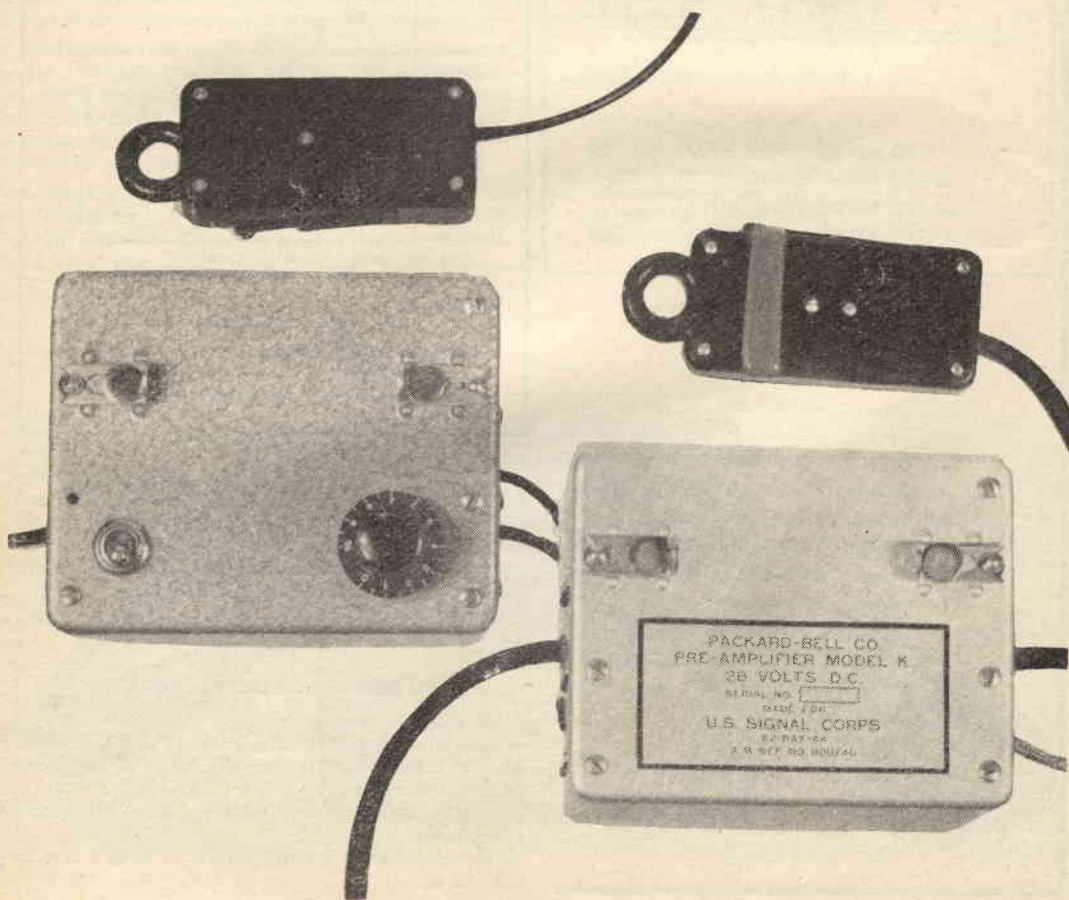
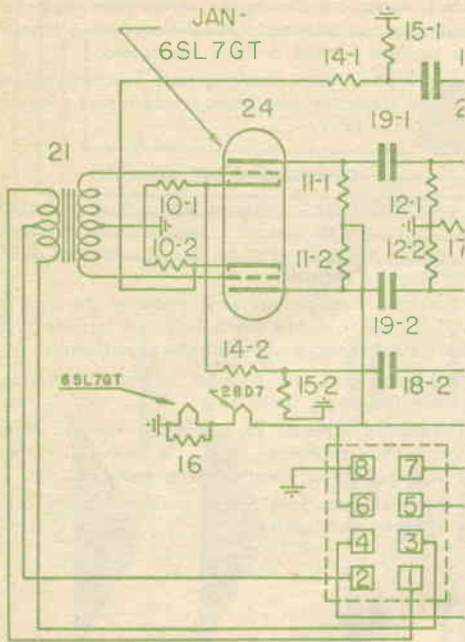



Fig. 4 Pre-Amplifier Model K. Schema

1. TO MICROPHONE INPUT
2. TO INPUT TRANSF. CENTER TAP
3. TO MICROPHONE INPUT
4. TO RELAY
5. TO RELAY TRANSMITTER
6. TO B + (H.T.)
7. TO OUTPUT
8. TO GROUND
9. CONNECTOR PLUG
10. Resistor, 40,000 ohm, ±10%, ½W.
11. Resistor, 500,000 ohm, ±10%, ½W
12. Resistor, 1 Megohm, ±10%, ½W. (
13. Resistor, 10,000 ohm, ±10%, ½W.
14. Resistor, 2 Megohm, ±10%, ½W. (
15. Resistor, 15,000 ohm, ±10%, ½W.
16. Resistor, 60 ohm, ±10%, ½W.
17. Resistor, 200 ohm, ±10%, ½W.
18. Capacitor, Ceramic, .01 MFD. ±20%
19. Capacitor, Ceramic, .00025 MFD. ±2
20. Capacitor, Paper, 6 MFD, -5%, +50%
21. Input Transformer
22. Output Transformer
23. Relay
24. Tube Socket, Octal
25. Tube Socket, Loctal

E' particolarmente la caratteristica di cui al punto 2 che è utile per questo preamplificatore; infatti quando le valvole lavorano con basse correnti anodiche le caratteristiche sono molto incurvate e comportano quindi una notevole distorsione. L'amplificazione in controfase elimina quasi completamente.

Osservando ancora lo schema elettrico del PB mod. K possiamo notare che per migliorare la risposta è introdotto un certo tasso di reazione negativa mediante i due gruppi R_2-R_3-C_2 e R'_2-R'_3-C'_2 che riportano una parte del segnale di uscita sulla griglia della valvola di ingresso in opposizione. Il resto è tutto convenzionale: la resistenza in parallelo al filamento della 6SL7 serve a elevare il consumo di questo da 300 a 400 mA per poter accendere le due valvole in serie.

Il relè comanda due contatti che connettono il secondario dal trasformatore di uscita al relativo jack: serviva per interrompere a piacere la trasmissione.

Il preamplificatore, chiuso sul suo carico ottimo di 27 Ω, ha un guadagno di 56 volte alla frequenza di 1000 Hz e una curva di risposta riportata in figura 3 [la curva è sperimentale e rilevata per punti in laboratorio dall'ing. Pezzi - n.d.r.].

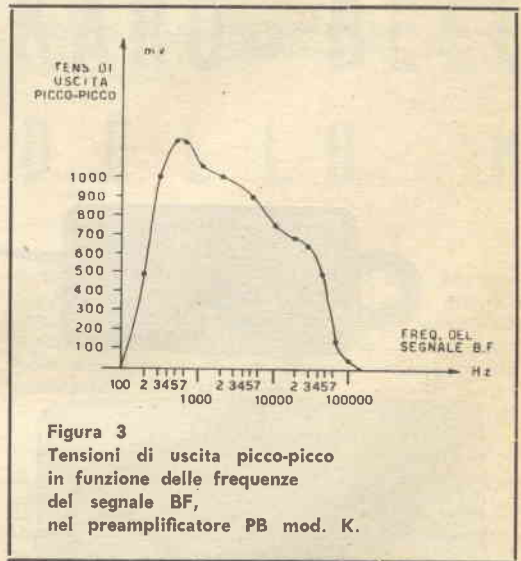



Figura 3
Tensioni di uscita picco-picco in funzione delle frequenze del segnale BF, nel preamplificatore PB mod. K.

La curva mostra chiaramente che le frequenze sotto 100 Hz non passano e la fedeltà non è certo molto buona neppure alle frequenze alte, poichè l'amplificazione varia notevolmente dentro la banda passante. Tuttavia per gli usi militari questo era più che sufficiente; che fare allora? usarlo come tale o disfarlo?

Prima di decidere la sorte dell'apparecchietto esaminiamo in breve

I COMPONENTI DEL PB MOD. K

Il PB mod. K comprende

— 13 resistenze Allen-Bradley da ½ W che possono essere facilmente utilizzate dato che, come si vede, sono dei valori comuni;

— 4 condensatori ceramici a 50 Vcc adatti per circuiti a transistori;

— un condensatore a bassa perdita in carta e olio da 6μF, 50 V_L

— due zoccoli
— un relé
— i due trasformatori di ingresso e uscita
— un jack a tre poli
— una coppia di connettori a 8 piedini (aventi una portata per contatto di 5A)
— un pulsante a doppio contatto
— cavi e minuterie varie.

Due parole sui trasformatori e sul relé.

Componenti di questo tipo sono difficilmente utilizzati dal dilettante medio perchè mancano quasi sempre dati sul loro impiego. Ad evitare l'inutilizzo di questi componenti ho effettuato una serie di prove atte a rilevare le caratteristiche dei tre elementi.

Il trasformatore di ingresso è un microfonico con avvolgimento bilanciato, avente un rapporto di trasformazione in salita di 1÷88. La massima tensione applicabile al primario (morsetti 1÷3) è 0,5 Veff; il pacco lamellare è in permalloy. Non tragga in inganno il fatto che le due resistenze misurate tra presa centrale ed estremi del secondario sono disuguali (900Ω e 1400Ω): ciò è dovuto solo alla differente resistenza ohmica dei fili dei due mezzi avvolgimenti che sono diversi come lunghezza ma costituiti da egual numero di spire.

Ovviamente l'avvolgimento più interno essendo il più corto è quella a resistenza ohmica inferiore.

Tale diversa resistenza non ha effetto dato che il trasformatore, nato per pilotare le griglie, non eroga mai corrente e quindi non si ha mai caduta di tensione ai suoi capi. L'intero trasformatore è schermato in mumetal.

Il **trasformatore di uscita** è in discesa con rapporto 13,6:1; primario con presa centrale (50 + 50 ohm), secondario singolo (2 ohm). Pure questo è in permalloy quindi con elevate caratteristiche. Il primario può essere percorso da una corrente dell'ordine di 30÷35 mA, il secondario da una corrente di 500 mA.

Può essere usato come trasformatore di uscita di piccoli amplificatori a valvole o a transistori in cui la corrente primaria non superi i limiti sopra specificati.

Ilrelé è del tipo per corrente continua, con resistenza di bobina di 650Ω, corrente di eccitazione 20 mA, corrente di diseccitazione 11 mA (coefficiente di diseccitazione di 11/20 = 0,55).

Il relé muove due deviatori, che però qui sono usati come interruttori dato che i contatti mobili sono collegati mediante conduttore flessibile ai due contatti bassi (vedi figura 4).

NOTA - *Nella tecnica dei relé si denominano contatti* bassi *quelli che sono chiusi a relé diseccitato, contatti* alti *quelli chiusi a relé eccitato. Coefficiente di diseccitazione il rapporto tra corrente di diseccitazione e corrente di eccitazione. Un relé è tanto migliore quanto più è alto il suo coefficiente di diseccitazione.*

Per sfruttare al massimo le caratteristiche del relé conviene dissaldare questi due collegamenti fissandoli a una basetta isolante con due capicorda aggiunti.

Ora il relé può funzionare come doppio deviatore; in-

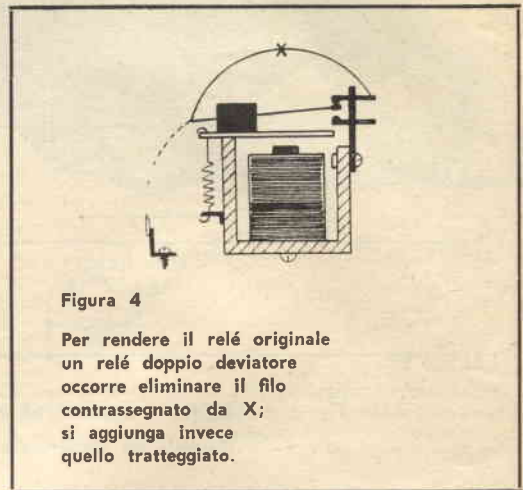



Figura 4

Per rendere il relé originale un relé doppio deviatore occorre eliminare il filo contrassegnato da X; si aggiunga invece quello tratteggiato.

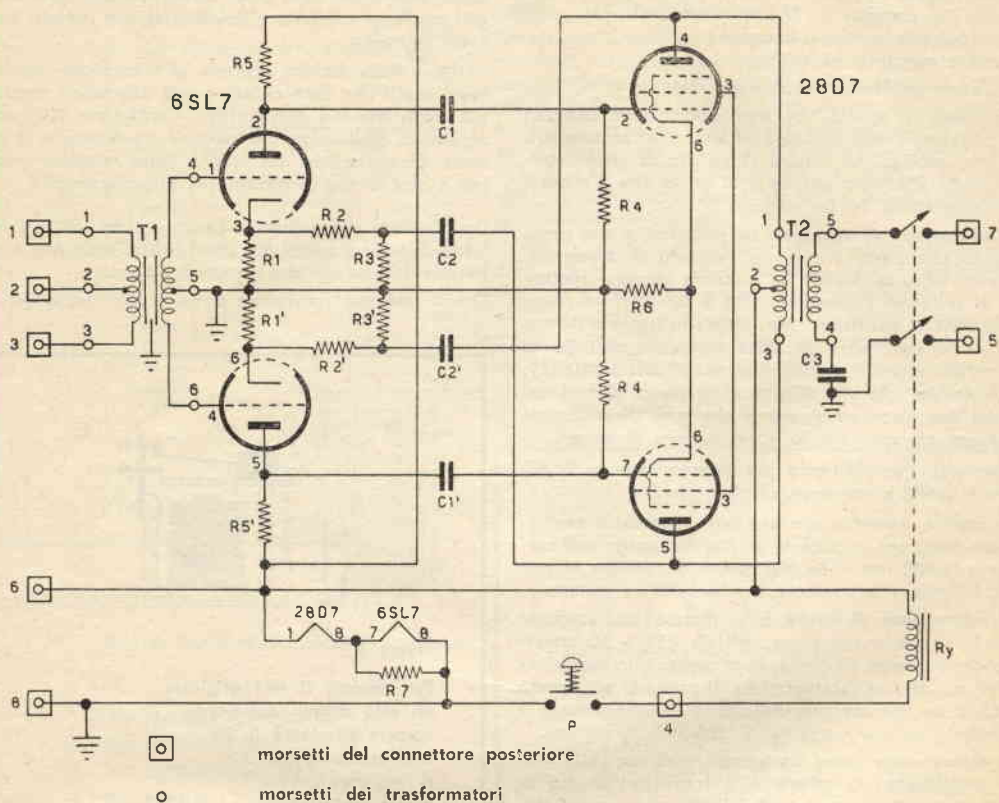
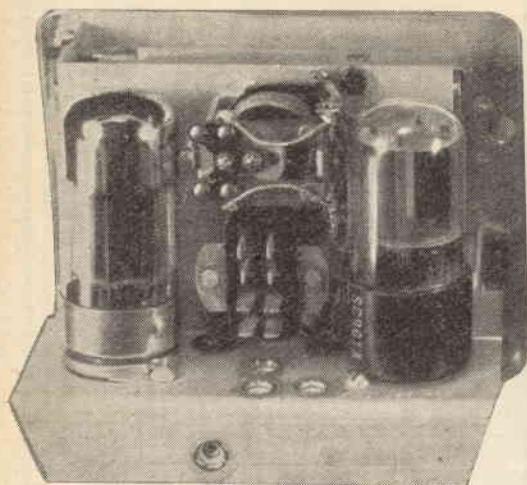
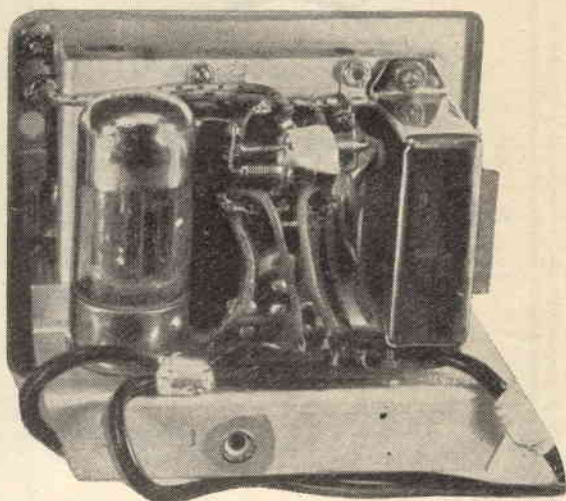



Figura 2

Schema del preamplificatore originale Packard - Bell mod. K.

R_1 — R'_1	40 kΩ	½ w
R_2 — R'_2	2 MΩ	½ w
R_3 — R'_3	15 kΩ	½ w
R_4 — R'_4	1 MΩ	½ w
R_5 — R'_5	500 kΩ	½ w
R_6	200 Ω	½ w
R_7	60 Ω	½ w
C_1 — C'_1	250 pF ceramico 50 Vl	

C_2 — C'_2	10000 pF ceramico 50 Vl
C_3	6 μF carta 50 Vl
T_1	trasformatore microfonico di ingresso
T_2	trasformatore di uscita
Ry	Relè 650 Ω doppio deviatore
P	pulsante

Interno dell'originale e del timer

Prima . . .

. . . e dopo la "cura" dell'ing. Pezzi

fine si può migliorare l'eccitazione sostituendo la molla di ritorno con una più tenera.

Il **doppio triodo 6SL7** non ha bisogno di presentazione essendo assai noto.

Esso è costituito da due triodi ad alto mu (70) aventi in comune solo il filamento (6,3 V - 0,3 A). La tensione anodica max è di 250 V.

Con tensione anodica 250 V e tensione griglia —2 V la corrente anodica è 2,3 mA per sezione.
La resistenza interna è allora 44 μΩ e la transconduttanza 1,6 mA/V.

Il **doppio pentodo 28D7** è costituito da due pentodi a fascio amplificatori di potenza aventi in comune oltre al filamento la griglia 2 che fa capo per ambedue le unità allo stesso piedino.

I valori di funzionamento sono:

f	28 V	0,4 A	
Va	28 V	(max 110 V)	
Ia	19 mA	max	
V_{G1}	3,5 V		
V_{G2}	28 V		
I_{G2}	3 mA	max	
R_P	4,2 kΩ		
gm	3,4 mA/V		

Le due griglie schermo non indipendenti impediscono l'uso della 28D7 come amplificatrice a pentodi in cascata, limitando l'uso al push-pull.

* * *

CONCLUSIONI

Sulla base delle misure e caratteristiche di cui si è detto prima penso non convenga utilizzare l'apparecchio così come è sia per la scomodità della tensione di alimentazione prescritta, sia per la scarsa linearità che consente.

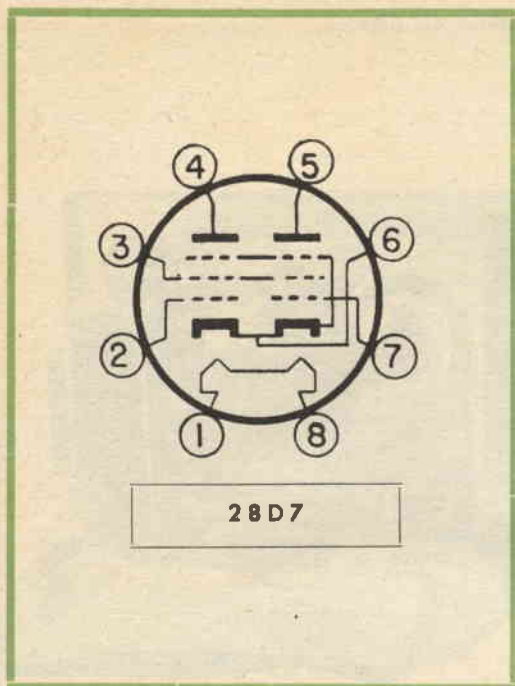
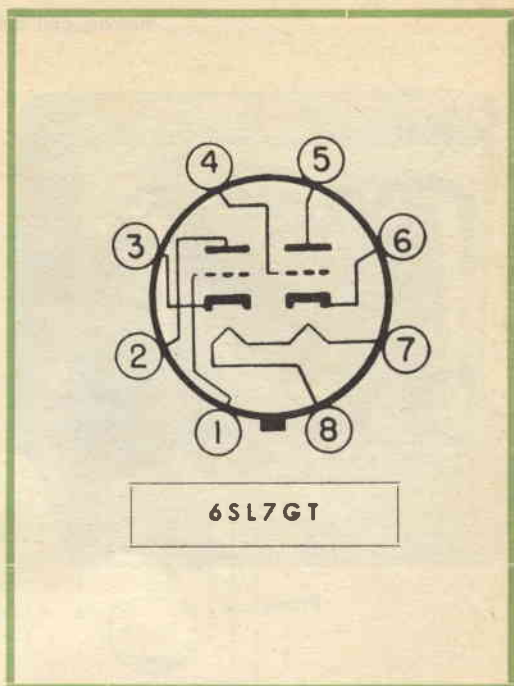
Una trasformazione descritta qui di seguito ha il pregio di consentire l'utilizzazione dei componenti meno facilmente impiegabili: il relé, la 28D7, il condensatore da 6μF e il pulsante.

Il risultato è la costruzione di

UN SOLIDO TIMER

per uso fotografico o industriale il cui costo è limitatissimo perchè basta aggiungere l'alimentazione e un paio di resistenze.

In figura 5 è riportato lo schema a blocchi del timer; la 28D7 connessa a triodo è posta in serie al relé; il relé è eccitato quando la corrente anodica è maggiore di 11 mA ovvero quando la tensione di griglia è minore di 28 V negativi (ad esempio è = — 10 V).

Nel timer vi sono due alimentazioni: una per l'anodica che fornisce 125 V cc positivi e una per la griglia che fornisce 60 V cc negativi.

Quest'ultima è stabilizzata mediante una piccola lampadina al neon. Così facendo si ottiene un doppio risultato: si limita la massima tensione ai capi di C (che è a 50 V lavoro) e si rende molto più stabile il timer rispetto alle variazioni di tensione di rete. La griglia è collegata alla tensione di alimentazione tramite un grup-

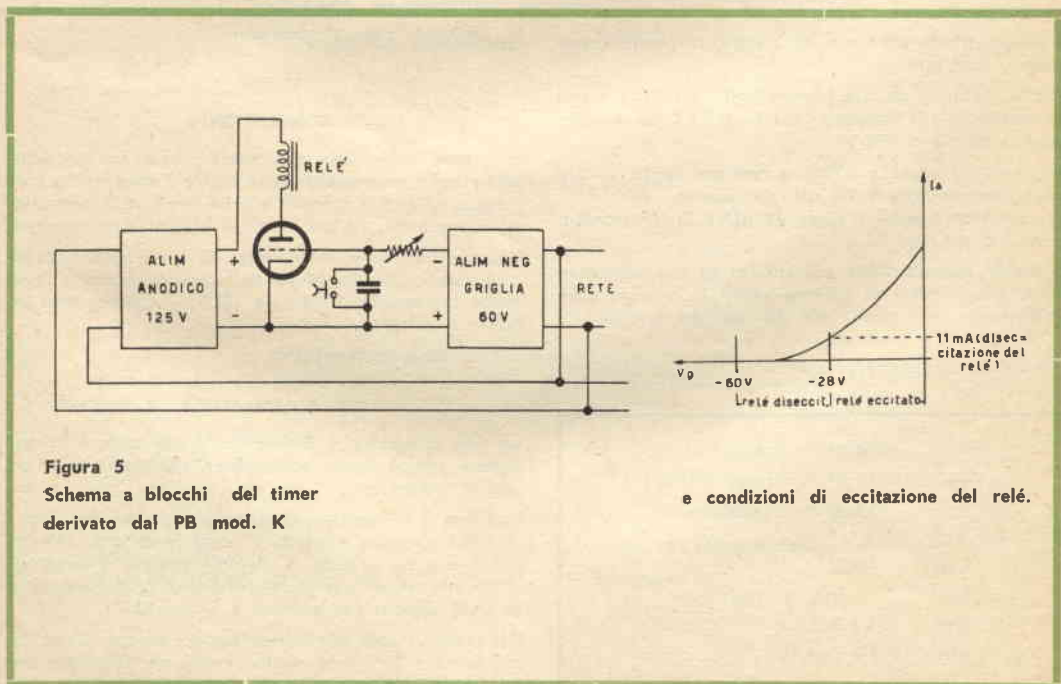



Figura 5
Schema a blocchi del timer derivato dal PB mod. K

e condizioni di eccitazione del relé.

R_1 2 MΩ a carbone potenziometro
R_2 100 KΩ ½ w
R_3 1000 Ω ½ w
R_4 1000 Ω ½ w
R_5 10 Ω ½ w filo
R_6 100 KΩ ½ w
R_7 200 Ω 1 w
C_1 6 μF 90 Vl carta
C_2 32 μF 250 Vl elettrolitico
C_3 32 μF 250 Vl elettrolitico
T. autotrasformatore 7 VA 125 ÷ 18,5 V.
Ry relè
I interruttore a pallina unipolare

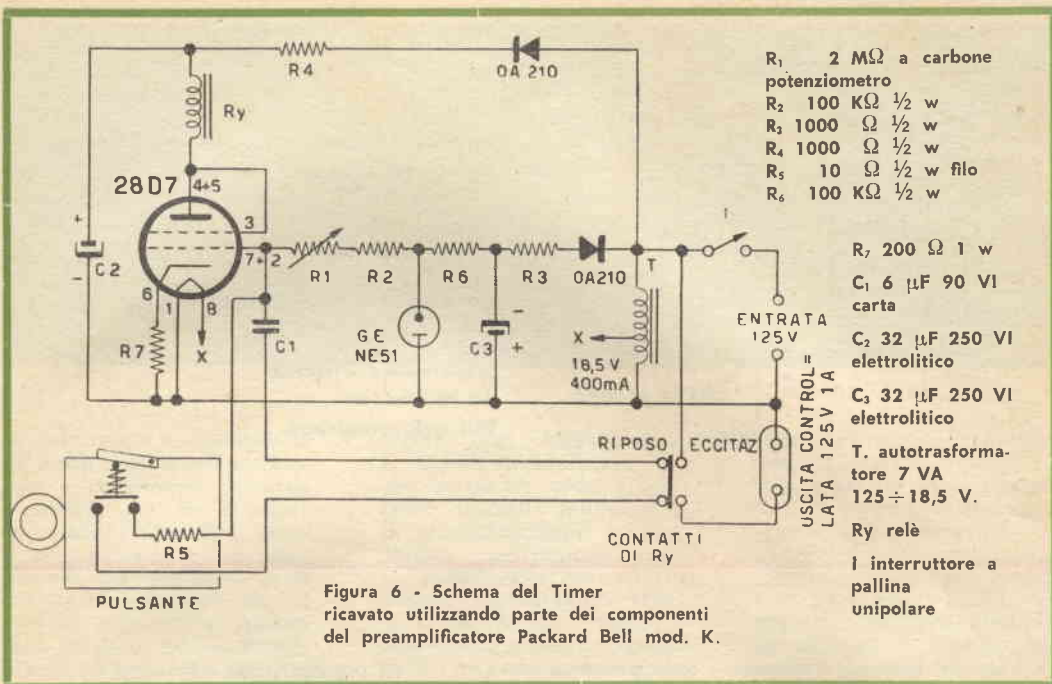
Figura 6 - Schema del Timer ricavato utilizzando parte dei componenti del preamplificatore Packard Bell mod. K.

po RC con R regolabile. A regime C è caricato alla massima tensione negativa; la 28D7 è interdetta e il relé diseccitato. Quando si preme il pulsante, C si scarica sulla resistenza da 10 Ω, la griglia sale a potenziale zero volt, la corrente anodica sale al valore massimo, il relé si eccita. Lo scambio del relé in eccitazione taglia

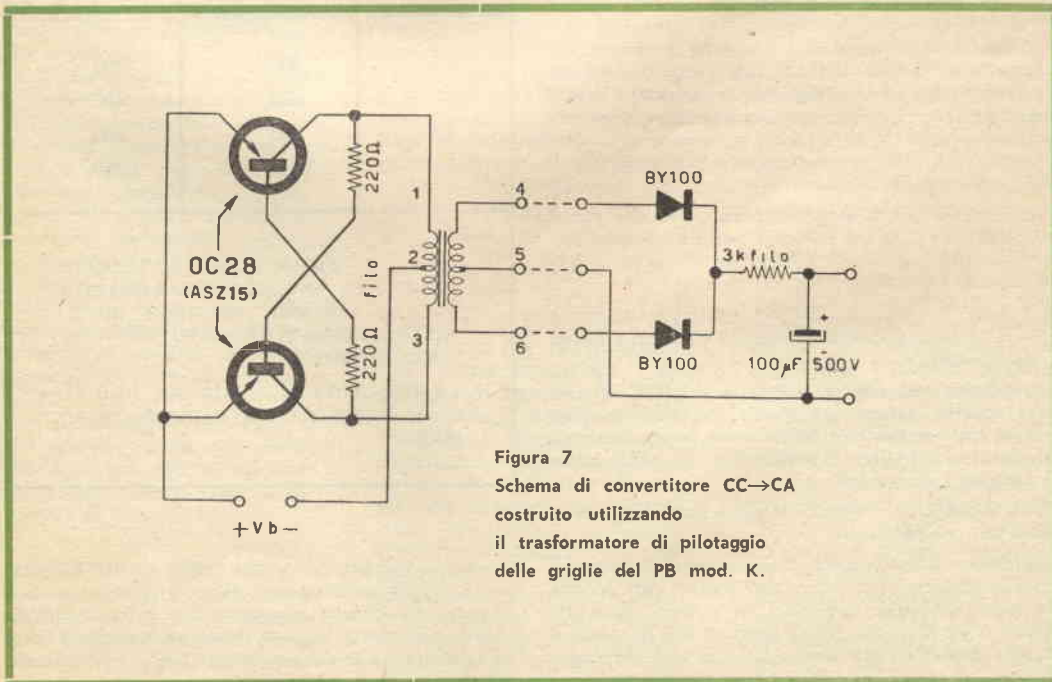
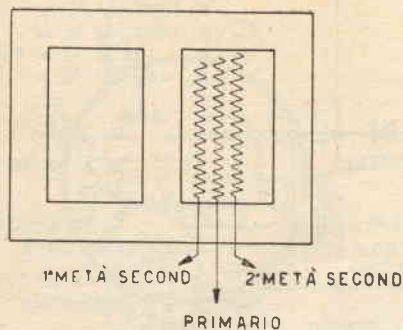
Figura 7
Schema di convertitore CC→CA costruito utilizzando il trasformatore di pilotaggio delle griglie del PB mod. K.

Primario: 80 spire - 2 strati ∅ = 15/100
Secondario: 6300 spire - 42 strati
∅ = 5/100

Fig. 8
Trasformatore d'ingresso del PB mod. K.
Dati sugli avvolgimenti.

i contatti del pulsante, eliminando il corto circuito ai capi del condensatore C; di conseguenza questo **tende** a ritornare alla primitiva tensione.

Il tempo di ritorno è regolato dalla resistenza R.

Via via che la griglia diventa più negativa, la corrente anodica cala e giunge a un punto (11 mA) in cui non è più sufficiente a mantenere eccitato il relé e questo torna a riposo. Variando R si regola la durata di eccitazione del relé e quindi di accensione della lampada comandata, ossia della esposizione alla luce della lastra fotografica.

Esistono un limite massimo e un limite minimo di durata della eccitazione. Il limite massimo è determinato dal fatto che per R troppo grande la corrente di griglia può divenir un fenomeno così importante da sovvertire il funzionamento. In altre parole la tensione al condensatore si fissa a un valore costante e non varia più: il relé rimane **sempre** eccitato.

Il limite inferiore è determinato dal fatto che per R troppo piccola il tempo scarica/ricarica è talmente breve da superare quello di rilascio del pulsante: il funzionamento è quello... di un campanello.

La valvola è accesa tramite un autotrasformatore da 7 VA, a tensione ridotta per ridurre il consumo e quindi il riscaldamento.

La resistenza fissa R_6 posta in serie a quella variabile serve appunto a eliminare questo inconveniente e va provata sperimentalmente perchè varia generalmente da valvola a valvola. Con i valori indicati il ritardo va da ½ secondo a 40 secondi.

Il relé è quello del PB mod. K cui è stata cambiata la molla con una più tenera.

Attenzione - Dato l'impiego di un autotrasformatore si è costruito tutto il circuito fuori massa; non occorre prevedere ancoraggi particolari in quanto sotto allo chassis ce ne sono ben tre ceramici. A due di questi si possono ancorare i due elettrolitici che sono del tipo a cartuccia ricoperta.

UN CONVERTITORE C.C. → C.A.

Un impiego interessante del **trasformatore di ingresso** (vedi) è indicato in figura 7.

Si tratta di un convertitore CC →CA capace di fornire le tensioni riportate in tabella.

V_B (v)	I_B (mA)	$V_{4\text{-}6}$ pp (v)
1,5	200	200
3	350	430
4,5	700	700
6	1000	950

dove con V_B si indica la tensione di batteria, I_B la corrente assorbita, $V_{4\text{-}6}$ la tensione alternata picco-picco erogata ai morsetti 4-6 in assenza di carico.

La frequenza si aggira sui 1000 Hz e la forma d'onda è circa rettangolare.

Questo convertitore può essere dotato di un raddrizzatore a doppia semionda così da raddrizzare la tensione alternata. Ovviamente la potenza resa è molto piccola, tuttavia con questa tensione si può ad esempio caricare un condensatore di elevata capacità (50 ÷ 100 µF) per azionare un flash elettronico.

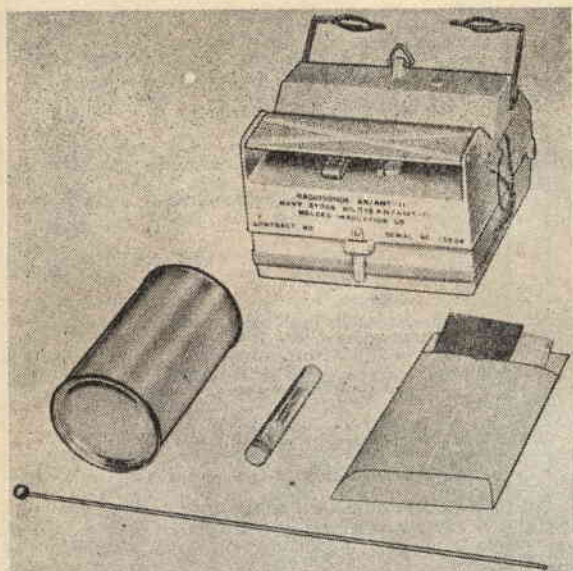
★ Perdurando la inadempienza dei Signori Inserzionisti alle semplici e cortesemente formulate prescrizioni, e al fine di evitare contestazioni circa cifre, prezzi o sigle indicate, improba decifrazione alla Segreteria o al Linotipista, trascrizioni ecc, si pubblica nella pagina seguente della Rivista un modulo RICHIESTA DI INSERZIONE « OFFERTE E RICHIESTE ». I Signori Inserzionisti sono invitati a staccare detto foglio dalla Rivista, e completarlo a macchina a partire dall'★ e inviarlo alla SETEB - Servizio Offerte e Richieste - BOLOGNA, Via Centotrecento, 18.
Nessun commento è necessario: professione di fedeltà alla Rivista, promessa di abbonamento, elogi, saluti, sono inutili in questo servizio.
La Rivista pubblica avvisi anche di Lettori occasionali o di periodici della Concorrenza.
Il servizio è **gratuito** pertanto è limitato ai soli radioamatori che effettuano inserzioni non a scopo di lucro o di commercio.
Inserzioni commerciali sottosteranno alle normali tariffe e sono concardate con la nostra sezione Pubblicità.
Nominativi che diano luogo a lamentele da parte di Lettori per inadempienze non saranno più accolti.
Tali norme entrano in vigore il 10 dicembre 1962. Gli avvisi che dopo tale data si discosteranno dalla regola saranno cestinati. ★

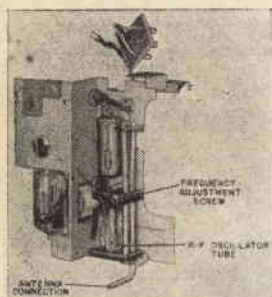
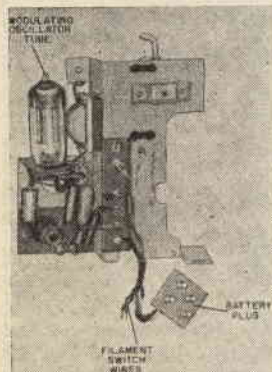
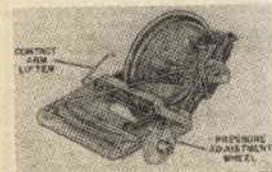
OCCASIONE HRO National magnifico ricevitore professionale perfettamente funzionante cedo completo 9 cassetti di cui 4 spaziati (compresi i 30 MHz) con alimentatore L. 45.000, desiderando, anche a parte, cedo traduzione libretto allineamenti, trasformazione bobine, doppia conversione ecc., L. 3.000 - BC 325 adatto doppia conversione HRO L. 7.000 senza valvole - Oscillatore modudato-ondametro professionale a quarzi precisione 1 x 1000 involucro metallo, fino a 20 MHz in 8 gamme, 4 valvole e quarzo con le 10 tabelle di calibrazione cedo L. 12.000 (alimentazione piccola batteria) - BC 348 fino a 200 MHz L. 8.000 senza valvole - Ricevitore a cavità RCA onde centimetriche con 3 ghiande ma senza le 7 valvole octal ed alimentatore L. 10.000 - Ricevitore IF 107 Imca per i 5 metri senza le sei valvole miniatura ed alimentazione batteria lire 10 mila. - Mercogliano rag. Franco, Piazza Verbano, 26 - Roma.

* * *

VENDO eccezionale trasmettitore per radiocomando. Caratteristiche: frequenza di lavoro: 29 MHz Potenza R.F. irradiata: 1W. Emissione modulata. Alimentazione solo due pile a torcia da 1,5 volt in serie con assenza assoluta di pile anodiche. Consumo limitato. Antenna: stilo telescopico di 1 metro completamente rientrante. Peso e dimensioni ridottissime. Circuito di nuova concezione di elevata stabilità e rendimento. Garantito di perfetto funzionamento, con schema e dati: solo L. 12 mila e 500 più spese postali. Vendo inoltre nuovissimo dispositivo elettronico da accoppiare a qualunque radioricevente o giradischi normale o HI-FI. Genera il riverbero artificiale, elimina il fruscio, elimina la distorsione per intermodulazione e migliora notevolmente l'effetto finale. Corredato di schemi, dati e accessori: solo L. 8.000 più spese postali. Per informazioni e acquisti (mediante vaglia postale) rivolgersi a: Giorgio Gobbi, Piazza Grandi, 13 - Milano.

* * *

VENDO: Giradischi professionale LENCO (modello usato da varie Società Radiofoniche), tipo L 70, braccio su cuscinetti a sfere, con peso regolabile da 0 a 15 g - motore a quattro poli, con cambiotensioni - velocità regolabile da 10 a 80 giri/min. - cartuccia HI-FI stereo Ronette BF 40 - dimensioni 380 x 330 mm - Nuovo, nell'imballo originale - 29.000 Lit. (prezzo listino 52.000 Lit.). - Radio portatile nuova SANYO S10P10 - 10 transistor + 1-3 gamme OM - 2/6 Mc/s - 6/18 Mc/s - quadrante illuminato - controllo tono - S meter - completa di auricolare e 2 antenne (una telescopica e una ventosa) - 32.000 Lit. (Prezzo listino 60.000 Lit.) - Faganely, Milano, Via Massena n. 8.

ECCO UNA OFFERTA VERAMENTE ECCEZIONALE!

RADIOSONDA AN - AMT 11 ED ACCESSORI COMPRESI

OSCILLATORE A LINEE

MODULATORE A IMPULSI

BAROMETRO

Offriamo alla ns. affezionata Clientela, ancora un'eccezionale NOVITA'! La radiosonda AN-AMT11, che è costituita da un trasmettitore UHF, con oscillatore a linee, sintonizzabile attorno a 420 MHZ, e da un modulatore ad impulsi. Tutto questo complesso elettronico è veramente BELLO e BEN FATTO. Inoltre, la radiosonda contiene un bellissimo altimetro - barometro di grande precisione, un misuratore di temperatura ed uno di umidità.

Vendiamo: la radiosonda AN-AMT11 assolutamente NUOVA, completa di valvole, di ogni accessorio, completa di elementi sensibili ancora scatolati nel vuoto, antenna e carte di calibrazione.

Il prezzo di tutto questo è SOLO di L. 15.000. - Per pagamenti anticipati: imballo e trasporto gratis. - C.C.P. 8/2289.

ATTENZIONE! È FINALMENTE PRONTO
il nostro Catalogo Generale, ampiamente illustrato con fotografie di TUTTO IL SURPLUS.
Dal transistore al radiotelefono, al quarzo alla bobina, TUTTO IL SURPLUS, nell'unico catalogo del genere esistente in EUROPA.
Richiedetelo inviando L. 250 per rimborso spese, anche in francobolli, oppure versamento C.C.P. 8/2289.

FANTINI SURPLUS

VIA BEGATTO, 9c
BOLOGNA

AVVISO

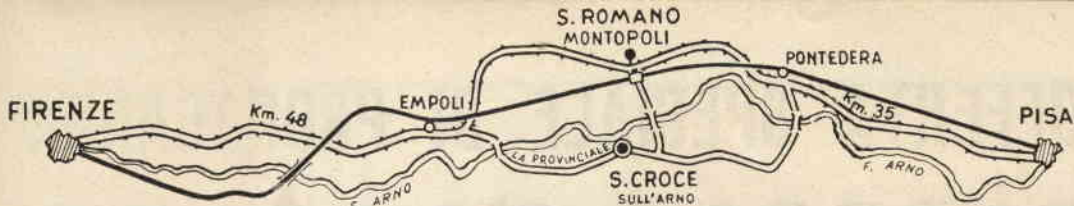
NEL NUMERO 4 DI C. D. DI SETTEMBRE, PER UNO SPIACEVOLE DISGUIDO, VENIVA PUBBLICATO UN' ELENCO DI OTTANTA SCHEMI CON SIGLE SBAGLIATE, PRIMA ANCORA CHE QUESTI FOSSERO TERMINATI.

NEL RIASSICURARE TUTTI I NUMEROSI LETTORI CHE HANNO GIA' INVIATO DENARO, CHE SARANNO SPEDITI QUANTO PRIMA DETTI SCHEMI, PUBBLICHIAMO IL NUOVO ELENCO CORRETTO.

ATTENZIONE! GIANNONI SURPLUS vi offre un' occasione unica per entrare in possesso di OTTANTA schemi per la riparazione di apparecchi Surplus o per venirne a perfetta conoscenza, degli apparecchi qui sotto elencati.

Vi daremo gli OTTANTA SCHEMI in una chiara riproduzione. Il libro avrà formato grande, completo di elegante copertina. Il libro costerà L. 1.300. Coloro che invieranno un terzo del prezzo, L. 400 sul c/c postale n. 22/9317, avranno la precedenza assoluta. Spese di spedizione a carico di chi riceve.

NUOVO ELENCO DEGLI 80 SCHEMI

APNI - APS13 - ARB - ARC4 - ARC5 - ARC5 (VHF) - ARN5 - ARR2 - ASB7 - BC222 - BC312 - BC314 - BC342 - BC344 - BC348 - BC603 - BC611 - BC6259 - SCR5220 - BC652 - BC654 - BC659 - BC669 - BC683 - BC728 - BC745 - BC764 - BC779 - BC923 - BC1000 - BC1004 - BC1066 - BC1206 - BC1306 - BC1335 - BC442 - BC453 - BC455 - BC456 - BC459 - BC221 - BC645 - BC946 - BC412 - BC453A - BC457A - BC1068 - SCR522 - BC375 - BC357 - BC454 - 58 Schema ricevitore - 58 Trasmettitore - 48 Ricevitore - 48 Trasmettitore - 38 Trasmettitore - 38 Trasmettitore - MK19 11, 111 - MK11.ZC1 - RT7 - R109 - R107 - R109 - AR18 - AC14 - OC9 - OC10 - AR77 - BC222 - SX28 - APN4 - TA12B - ART13 - TRC1 - G09 - TBW - TBY - TCS - PE103 - RRIA - SX27 - CRC - TM11/2519.

S. ROMANO
MONTOPOLI
PONTEDERA
FIRENZE
Km. 48
EMPOLI
Km. 35
PISA
LA PROVINCIALE
S. CROCE
SULL'ARNO
F. ARNO
F. ARNO
"SURPLUS"
GIANNONI SILVANO
S. CROCE SULL'ARNO (PISA)
VIA LAMI - TELEFONO 44.133
Condizioni di vendita: in contrassegno o con invio anticipato sul C/C Postale N. 22/9317
BC 669
RT 38
TRY
RADIOCOMANDO
OC9
R109
RR10
MARELLI
PROFESSIONALI
R/RE CENTIMETRICO
COMPLETO DI SCHEMA E VALVOLE
SENZA V/LE - LIRE 20.000
LIRE 55.000
N°12 - DICEMBRE - 1961

ABBONATEVI!

Il miglior sistema per non perdere il progetto che attendevate è **acquistare tutti i numeri** della Rivista.

Indicare a tergo la causale del versamento

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

CERTIFICATO DI ALLIBRAMENTO

Versamento di L. ____________

eseguito da ____________

____

residente in ____________

via ____________

sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.
Via Centotrecento, 18 - BOLOGNA

Addì (1) ____________ 19____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. ____________
del bollettario ch. 9

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

BOLLETTINO per un versamento di L. ____________ (in cifre)

Lire ____________ (in lettere)

____

eseguito da ____________

residente in ____________

via ____________

sul c/c N. **8/9081** intestato a: S. E. T. E. B. s. r. l.
Via Centotrecento, 18 - BOLOGNA

Addì (1) ____________ 19____

Firma del versante

____

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ____________

Bollo a data dell'Ufficio accetante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Amministrazione delle Poste e Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento

di L. ____________ (in cifre)

Lire ____________ (in lettere)

____

eseguito da ____________

____

sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.
Via Centotrecento, 18 - BOLOGNA

Addì (1) ____________ 19____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ____________

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato e numerato)

(1) La data dev'essere quella del giorno in cui s'effettua il versamento

Causale del versamento:

Abbonamento per un anno L. 2.000

Numeri arretrati di "Costruire Diverte,,:

Anno 1 N/ri ....

Anno 2 N/ri ....

Anno 3 N/ri ....

....

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N....... dell'operazione. Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ________

IL VERIFICATORE

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire i versamenti il versante deve compilare in tutte le sue parti a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

Somma versata per:

Abbonamento L. ....

Numeri arretrati di "Costruire Diverte,,:

Anno 1 N/ri ....

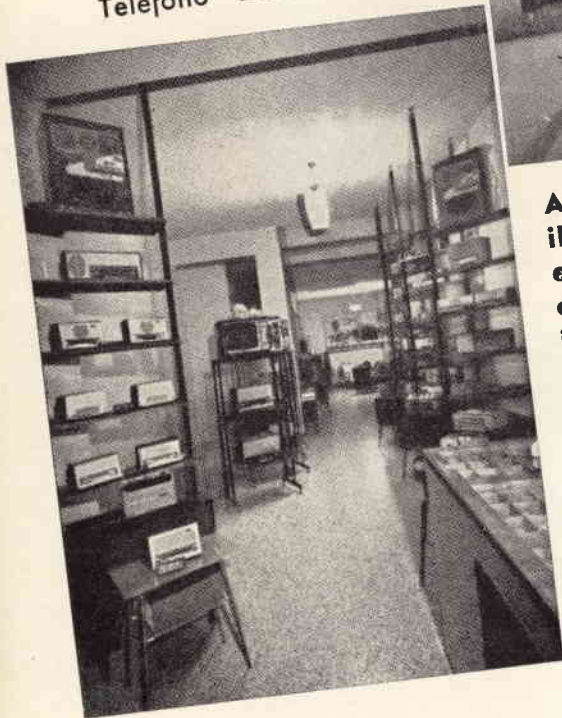
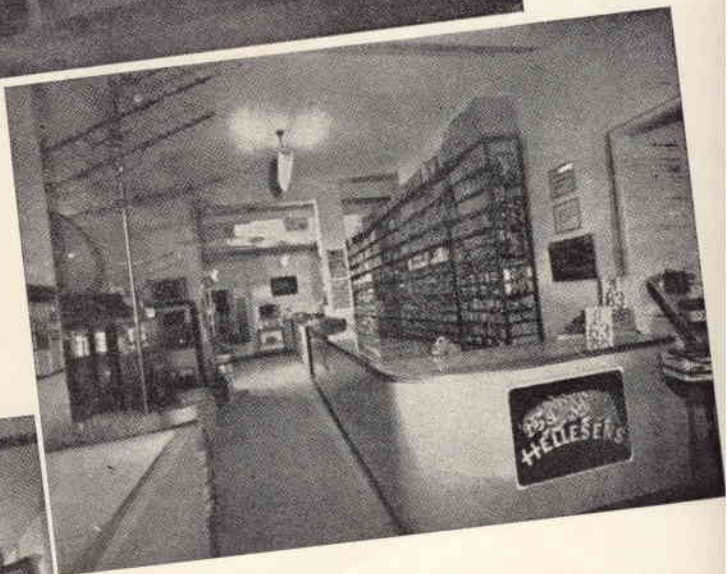
Anno 2 N/ri ....

Anno 3 N/ri ....

Totale L. ....

ABBONATEVI!

GBC
electronics

Sede di **BOLOGNA**
Via G. Brugnoli, 1/A
Telefono 236.600

Assistenza tecnica,
il migliore e quotato materiale,
e la possibilità
di trovare
il domani nel presente.
Queste sono le possibilità
che Vi offre

la SEDE DI BOLOGNA

VISITATECI!